

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

Par

Danièle Hébert

Influence de l'évaluation formative dans l'action sur le processus de  
développement d'une compétence métacognitive d'élèves de deuxième  
secondaire en mathématique

Août 2004

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

# Tables des matières

Remerciements .....	VI
Résumé .....	VII
Listes des tableaux .....	IX
Listes des sigles, abréviation et symboles .....	XI
Introduction .....	p.2
Chapitre I : La problématique .....	p.5
1.1. Le problème .....	p.6
1.2. Le contexte .....	p.8
1.2.1. Le contexte professionnel .....	p.8
1.2.2. Le contexte scientifique .....	p.9
1.3. Question générale de recherche .....	p.11
Chapitre II : Le cadre conceptuel .....	p.12
2.1. La métacognition, les manifestations et le processus de développement d'une compétence métacognitive .....	p.13
2.2. Les caractéristiques d'une médiation permettant d'amener les élèves à développer une compétence métacognitive .....	p.21
2.3. L'évaluation formative dans l'action et les liens qu'elle entretient avec le développement d'une compétence métacognitive .....	p.22
2.4. Le postulat et les objectifs de la recherche .....	p.25
Chapitre III : Méthodologie .....	p.27
3.1. Type de recherche .....	p.28
3.2. Devis de recherche .....	p.29
3.2.1. L'échantillon .....	p.29
3.2.1.1. L'enseignante .....	p.30
3.2.1.2. Le groupe d'élèves .....	p.31

3.2.1.3. Les sujets .....	p.31
3.2.2. Traitement expérimental .....	p.33
3.2.2.1. Le calendrier .....	p.33
3.2.2.2. Les rencontres .....	p.33
3.2.2.3. Le choix des problèmes mathématiques .....	p.37
3.2.2.4. Nature de la médiation .....	p.38
3.2.3. La collecte de données .....	p.40
3.2.4. Le traitement des données .....	p.42
3.2.4.1. Le codage .....	p.42
3.2.4.2. Les opérations d'analyse .....	p.43
Chapitre IV : Les résultats : Présentation et discussion .....	p.44
4.1. Présentation des résultats .....	p.46
4.1.1. L'évolution des connaissances métacognitives des sujets .....	p.46
4.1.1.1. Le sujet #1 .....	p.47
4.1.1.1.1. L'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes mathématiques chez le sujet #1 .....	p.47
4.1.1.1.2. L'évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #1 .....	p.49
4.1.1.1.3. L'évolution des connaissances des stratégies résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #1 .....	p.51
4.1.1.2. Le sujet #2 .....	p.53
4.1.1.2.1. L'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes mathématiques chez le sujet #2 .....	p.53
4.1.1.2.2. L'évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #2 .....	p.55

4.1.1.2.3. L'évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #2 .....	p.56
4.1.1.3. Le sujet #3.....	p.58
4.1.1.3.1. L'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes mathématiques chez le sujet #3 .....	p.58
4.1.1.3.2. L'évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #3 .....	p.60
4.1.1.3.3. L'évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #3 .....	p.61
4.1.2 L'évolution du contrôle de leurs processus cognitifs par les sujets .....	p.63
4.1.2.1 Le sujet #1.....	p.63
4.1.2.1.1 L'évolution du contrôle de la planification de la tâche par le sujet #1.....	p.64
4.1.2.1.2 L'évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation apportée au besoin chez le sujet #1 .....	p.66
4.1.2.2 Le sujet #2.....	p.68
4.1.2.2.1. L'évolution du contrôle de la planification de la tâche par le sujet #2.....	p.68
4.1.2.2.2 L'évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation apportée au besoin chez le sujet #2 .....	p.70
4.1.2.2 Le sujet #3.....	p.72
4.1.2.3.1. L'évolution du contrôle de la planification de la tâche par le sujet #3.....	p.72
4.1.2.3.2 L'évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation apportée au besoin chez le sujet #3 .....	p.74
4.2. Discussion .....	p.76
4.2.1. Les connaissances métacognitives .....	p.76
4.2.1.1. Les connaissances sur soi .....	p.77

4.2.1.2. Les connaissances de la tâche .....	p.80
4.2.1.3. Les connaissances des stratégies .....	p.82
4.2.1.3.1. Les connaissances des stratégies de compréhension de problèmes mathématiques .....	p.83
4.2.1.3.2. Les connaissances des stratégies de nature métacognitive durant l'exécution du problème .....	p.86
4.2.1.4. En résumé .....	p.89
4.2.2. L' évolution du contrôle des processus cognitifs .....	p.91
4.2.2.1. Évolution du contrôle de la planification de la tâche chez les sujets .....	p.92
4.2.2.2. Évolution du contrôle de la gestion et de la régulation de la tâche par les sujets .....	p.93
4.2.2.3 En résumé .....	p.96
Conclusion .....	p.100
Références .....	p.105
Appendice A Modèle des traces écrites soumis à la fin de chaque séance d'évaluation formative dans l'action .....	p.110
Appendice B Les problèmes mathématiques soumis aux élèves de 2 <sup>e</sup> secondaire .....	p.112
Appendice C Le verbatim des 3 sujets .....	p.117
Le sujet #1 .....	p.119
Le sujet #2 .....	p.135
Le sujet #3 .....	p.145
Appendice D Test de sélection des sujets .....	p.156

## Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de recherche, monsieur Robert Martineau qui, dès le début m'a fait confiance. Il m'a constamment soutenue et encouragée dans la poursuite de ce travail. Sa grande disponibilité, sa finesse d'analyse et ses précieux conseils furent grandement appréciés.

Mes remerciements s'adressent également au groupe d'élèves de deuxième secondaire avec lequel s'est déroulée l'expérimentation et principalement aux trois élèves qui ont généreusement accepté d'être soumis à l'étude. J'adresse un gros merci à Madame Carolyn Rouillard, enseignante de ce groupe, avec qui ce fut motivant d'échanger, de discuter, de réajuster l'expérimentation au besoin. Mon travail s'en est trouvé grandement enrichi.

J'ajoute un merci spécial à mon conjoint pour sa patience et ses encouragements.

## Résumé

Certains élèves éprouvent des difficultés au regard de l'apprentissage des mathématiques. D'autres réussissent très bien. Plusieurs recherches sur la métacognition tendent à démontrer que la compétence métacognitive serait un des facteurs qui expliquerait la différence entre ceux qui réussissent et ceux qui réussissent moins bien ou échouent. De cette problématique est venue notre intérêt pour l'exploration d'un moyen concret de développer la compétence métacognitive d'élèves de deuxième secondaire en mathématiques : l'évaluation formative dans l'action.

Agir de façon métacognitive c'est activer les connaissances que l'on a de soi, de la tâche et des stratégies pour l'exécuter et utiliser ces connaissances pour exercer un contrôle sur son processus de pensée pendant qu'on exécute la tâche. Selon plusieurs recherches, agir de façon métacognitive s'apprend. Cela nécessite une médiation centrée sur cet apprentissage. L'évaluation formative dans l'action semble rejoindre ce type de médiation. Elle permet aux élèves de mener à terme une action, d'améliorer sa façon de la mener, autant du point de vue de l'action même que du processus de pensée qui l'accompagne. Cela se fait en exerçant des jugements de plus en plus experts à partir de critères bien établis avec les élèves, suivis de pistes d'actions concrètes pour améliorer leurs façons de faire et de penser. Dans cette recherche, l'action proposée aux élèves est de résoudre un problème mathématique, les jugements s'exercent à partir de critères portant sur ce qu'est, fait et pense un habile solutionneur de problèmes mathématiques, dans le but de le devenir.

Ces jugements se sont exercés durant sept séances correspondant à sept périodes de mathématiques de deuxième secondaire. Trois sujets ont été soumis à l'analyse de données recueillies par trois moyens au cours de ces séances : les enregistrements des jugements exercés par les sujets durant les séances, des traces écrites de ces jugements après chaque séance et deux



entrevues, l'une à mi-chemin et l'autre à la fin des séances. Cette étude qualitative a deux objectifs : observer le processus de développement d'une compétence métacognitive et analyser l'influence de l'évaluation formative dans l'action sur ce processus de développement. Les résultats indiquent que les sujets ont progressé dans le développement de leur compétence métacognitive. Ils ont, au cours des séances, affiné leurs connaissances d'eux comme solutionneurs de problèmes mathématiques, ainsi que leurs connaissances de la tâche et des stratégies nécessaires pour l'exécuter. Ils ont également été capables de verbaliser leur manière d'utiliser ces connaissances pour résoudre les problèmes mathématiques soumis à leur attention et reconnu la nécessité d'exercer une surveillance sur leur processus de pensée pendant qu'ils les résolvaient.

L'évaluation formative dans l'action semble faciliter la progression des élèves dans le développement de leur compétence métacognitive. C'est ce que la discussion tente d'expliquer tout en proposant quelques pistes de recherche.

### **Liste des tableaux**

Tableau 1	Évolution des connaissances de soi comme solutionneur .....p.44 de problèmes mathématiques chez le sujet #1.
Tableau 2 :	Évolution des connaissances de la tâche de résolution.....p.46 de problèmes mathématiques chez le sujet #1.
Tableau 3 :	Évolution des connaissances des stratégies de résolution.....p.48 de problèmes mathématiques chez le sujet #1.
Tableau 4 :	Évolution des connaissances de soi comme solutionneur .....p.50 de problèmes mathématiques chez le sujet #2.
Tableau 5 :	Évolution des connaissances de la tâche de résolution.....p.51 de problèmes mathématiques chez le sujet #2.
Tableau 6 :	Évolution des connaissances des stratégies de résolution .....p.53 de problèmes mathématiques chez le sujet #2.
Tableau 7 :	Évolution des connaissances de soi comme solutionneur .....p.55 de problèmes mathématiques chez le sujet #3.
Tableau 8 :	Évolution des connaissances de la tâche de résolution.....p.56 de problèmes mathématiques chez le sujet #3.
Tableau 9 :	Évolution des connaissances des stratégies de résolution.....p.58 de problèmes mathématiques chez le sujet #3.
Tableau 10:	Evolution du contrôle de la planification de la tâche .....p.61 par le sujet #1.

Tableau 11: Évolution du contrôle de la gestion de la tâche .....	p.63
et de la régulation apportée au besoin chez le sujet #1.	
Tableau 12 : Evolution du contrôle de la planification de la tâche .....	p.65
chez le sujet #2.	
Tableau 13 : Évolution du contrôle de la gestion de la tâche .....	p.67
et de la régulation apportée au besoin chez le sujet #2.	
Tableau 14 : Evolution du contrôle de la planification de la tâche .....	p.69
chez le sujet #3.	
Tableau 15 : Évolution du contrôle de la gestion de la tâche.....	p.71
et de la régulation apportée au besoin chez le sujet #3.	

## LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES.

**SEA :** Enregistrement des paroles des sujets lors des séances d'évaluation formative dans l'action en classe. Les chiffres représente l'ordre des séances.  
SEA1, SEA2, SEA3, SEA4, SEA5, SEA6, SEA7, représentent les sept séances dans l'ordre chronologique.

**QPS :** Les réponses des sujets à un questionnaire soumis à la fin de chacune des séances d'évaluation formative dans l'action.  
Les chiffres représentent les réponses aux questionnaires dans l'ordre chronologique.  
QPS1, QPS2, QPS3, QPS4, QPS5, QPS6, QPS7, représentent les réponses aux sept questionnaires dans l'ordre chronologique.

**ENT :** Le contenu d'entrevues faites auprès des sujets.  
**ENT1 :** le contenu d'une entrevue auprès des sujets réalisée à mi-chemin des séances (entre la quatrième et cinquième séance).  
**ENT2 :** le contenu d'une entrevue auprès des sujets réalisée après la septième séance.

*« On ne naît pas intelligent, on le devient »*

*Albert Jacquard*

## INTRODUCTION

Certains élèves éprouvent en classe des difficultés d'apprentissage. Cela a pour effet de les décourager, de les démotiver (Tardif,1992 : Lafortune et St-Pierre,1994; St-Pierre, 1994). Ils perdent souvent confiance en leur capacité d'apprendre et cherchent des stratégies de fuite, d'évitement qui se traduisent trop souvent en turbulence, en absences voire même en comportements violents (Giasson,J et al,1994). Pourtant, lorsqu'on les questionne, on s'aperçoit que ces mêmes élèves ont des connaissances (Doly,1997). Pourquoi alors ne les utilisent-ils pas quand il le faudrait ? Et que se passe-t-il de différent dans le cas des élèves qui réussissent ?

Depuis les années 1980, en fait depuis l'essor considérable des sciences neurologiques et conséquemment depuis que l'on comprend mieux comment fonctionne le cerveau, non seulement des explications relatives à la cognition émergent, mais aussi à la métacognition, une composante essentielle de cette dernière et qui est au cœur de la théorie cognitive de l'apprentissage (Brown,1987; Flavell,1987; Pinard,1987; Tardif,1992). Parce qu'on lui reconnaît un rôle essentiel dans l'apprentissage (Wong,1985; Cullen,1991; Bouffard,1994), on comprend pourquoi elle occupe une place de premier plan dans les discours actuels en éducation. La recherche suggère même que la métacognition serait un facteur qui distingue les élèves qui réussissent de ceux qui réussissent moins bien ou échouent à l'école (Bouffard,1994). D'où notre intérêt pour mieux comprendre ce concept.

C'est d'abord dans le cadre d'un projet de formation continue des enseignants de notre commission scolaire que nous sommes d'abord entrée en contact avec ce concept. Ce projet, où nous acceptons de requestionner nos pratiques pédagogiques à la lumière des nouvelles recherches sur l'apprentissage et l'enseignement, exigea une modification substantielle de nos conceptions relatives à l'apprentissage, et la métacognition s'avéra au cœur de ce changement. Nous nous sommes engagée dans ce projet d'abord comme enseignante de mathématiques auprès de groupes d'élèves en difficultés, qui n'aimaient pas la mathématique ou, pour être plus juste, étaient intimement persuadés de ne pas avoir «la bosse des mathématiques». Amener ces élèves à développer des habiletés métacognitives devint notre première préoccupation. Nommée par la suite conseillère pédagogique, nous avons vite constaté que le développement des stratégies métacognitives pouvait s'avérer indispensable pour tout apprenant élève ou enseignant. Cela explique notre intérêt décuplé pour trouver des moyens de les développer.

C'est dans cet esprit que nous avons entrepris cette recherche. Menée par le désir d'aller plus loin, nous avons voulu explorer un moyen d'amener les apprenants à développer des stratégies métacognitives dans le but très clair de leur faciliter l'apprentissage. Dans l'ensemble des moyens qui semblaient prometteurs en ce sens, nous avons choisi l'évaluation formative dans l'action, car il nous semblait qu'apprendre à l'élève à exercer des jugements de plus en plus experts sur sa façon de faire dans diverses situations l'amènerait à devenir



plus métacognitif et de là, l'aiderait à mieux apprendre. Cette hypothèse est devenue en quelque sorte l'axe central de cette recherche dont nous présentons le cheminement et les résultats dans ce mémoire.

Dans un premier chapitre est formulée la problématique. Le problème y est posé et replacé dans le contexte professionnel qui lui a donné son sens et le contexte scientifique qui lui a donné ses balises et ses directions. Le deuxième chapitre présente le cadre conceptuel dans lequel s'est inscrite notre démarche de recherche. Bâti autour de trois concepts-clés, — métacognition, évaluation formative dans l'action et médiation pédagogique — il rend compte des outils théoriques ayant servi à étoffer la problématique, à formuler les questions spécifiques de recherche et à interpréter les résultats obtenus. Un troisième chapitre décrit la méthodologie retenue ; y sont précisés le type de recherche menée, le devis retenu, les étapes successives de l'expérimentation menée auprès d'élèves d'une classe de mathématique au secondaire et les caractéristiques des sujets de cette expérimentation. Dans un quatrième chapitre sont présentés et discutés les résultats obtenus. Une conclusion rappelle finalement les objectifs de cette recherche et les résultats auxquels nous sommes parvenue, précise ses limites et formule certaines pistes de recherches ultérieures à mener.

# **Chapitre I**

## **La problématique**

Le problème qui nous occupe concerne l'apprentissage des mathématiques et les difficultés rencontrées par certains élèves au regard de cet apprentissage. Selon certains auteurs cognitivistes, il semble que le développement d'une compétence métacognitive puisse faciliter cet apprentissage (St-Pierre, 1994; Lafortune et St-Pierre, 1994; Bouffard, 1994; Cardelle-Elawar, 1995; Doudin, Martin et Albanese, 1999). Dans un premier temps, nous poserons le problème, pour ensuite le situer dans son contexte et dégager la question de recherche.

### 1.1 Le problème

Parmi les difficultés rencontrées par certains élèves dans l'apprentissage des mathématiques, la capacité de résoudre des problèmes mathématiques retient plus particulièrement notre attention comme elle a retenu celle de plusieurs chercheurs (Giasson et al, 1994; Lafortune, St-Pierre, 1994; Doudin et Martin et Albanese, 1999; Lafortune S. Jacob et D. Hébert, 2000; Taurisson, 1998). Comme l'ont bien montré les travaux de Giasson et al (1994) l'élève en difficulté ne sait pas toujours très bien s'organiser. Il ne planifie guère. Sans doute habité par un sentiment d'urgence, ressentant le besoin d'obtenir de bons résultats, il s'accorde très peu de droit à la réflexion. Il lit l'énoncé rapidement et plonge immédiatement dans une quête de réponses plutôt que dans une recherche de démarche. Il recourt à un répertoire plutôt étroit de procédures dont il saisit mal le rôle et les applications : il utilise des outils mais d'une façon non réfléchie, il effectue des calculs mais rien n'est vraiment orienté par le problème, par ce qu'on y donne, par ce qu'on y cherche. Cette activité ne dure guère : soit l'élève trouve une réponse et s'en satisfait sans vérifier si elle a du sens, soit il ressent la stérilité de ses efforts et il démissionne.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ici, quand nous parlons de résolution de problème nous parlons d'un énoncé écrit en fait, d'une situation/problème et non d'un calcul à résoudre. Nous profiterons du cadre conceptuel de cette recherche pour bien définir ce que nous entendons par problème, stratégie ou procédures, outils, démarche.

Ce genre de comportement engendre souvent un sentiment d'impuissance et de perte de contrôle chez l'élève qui le vit et progressivement, il en vient à se désengager et à dévaloriser les activités qu'on lui propose. Il développe une attitude négative face à la résolution de problèmes et l'apprentissage de la mathématique en général. Quelquefois, il va même jusqu'à considérer que, dans l'apprentissage de la mathématique, il y a les bons et les moins bons, il y a ceux qui sont doués et ceux qui le sont moins : il se sent victime des capacités qu'il a reçues à la naissance, puisqu'il est en difficulté (Giasson et al, 1994; Lafortune St-Pierre, 1994; Taurisson, 1998). <sup>2</sup>

À l'inverse, certains élèves passent beaucoup plus de temps à analyser le problème et à y réfléchir qu'à chercher à le résoudre rapidement. Un élève appartenant à ce groupe planifie sa démarche de résolution de problèmes, analyse et fait des liens entre les données, cerne bien le but à atteindre, fait un relevé des stratégies possibles mais n'explore que celle qui paraît la plus prometteuse. Il contrôle le déroulement de l'activité et supervise le déroulement de sa propre démarche. En fait, il se pose régulièrement des questions sur son progrès par rapport au but visé et dès qu'il détecte qu'il est engagé dans une voie qui l'éloigne du but, il n'hésite pas à revenir en arrière pour explorer une autre stratégie. Les recherches en psychologie cognitive permettent de nommer et de définir ce comportement. Selon certains auteurs (Portelance, 1997; Giasson et Al, 1994; Romainville, 1999; Schoenfield, 1987) ce dernier témoigne d'une compétence métacognitive. Schoenfield(1987) a observé que ce ne sont pas les connaissances mathématiques qui distinguent experts et novices, mais bien la façon dont ils gèrent et utilisent ce qu'ils savent. Selon une recherche de Bouffard (1994) portant sur la métacognition, la compétence métacognitive pourrait même être un des facteurs qui expliquerait la différence entre les élèves qui réussissent bien et ceux qui réussissent mal ou échouent à l'école. Selon Doly (1997) l'hypothèse ici mise de l'avant serait que l'inefficacité des efforts des

---

<sup>2</sup> La plupart des réflexions de cette section sont inspirées des travaux du Centre interuniversitaire de recherche en enseignement de la mathématique (CAREM)

élèves en difficulté est à mettre au compte d'une déficience de type plus métacognitif que cognitif. Ainsi, ils ont des connaissances mais ne savent pas les utiliser ni les transférer. Cette inefficacité est d'abord attribuée au fait qu'ils ne savent pas ce qu'ils savent ou ne savent pas. Ces élèves ne savent pas non plus mettre en œuvre les processus de contrôle par lesquels le sujet guide sa propre activité vers un but, de façon autonome et avec le plus de chance de réussite, ce qui caractérise justement les élèves qui sont à la fois autonomes, motivés et capables de transférer leur savoir et leur savoir-faire.

Ce constat est important. Il nous amène à reconnaître la nécessité de mieux comprendre ce qu'est une compétence métacognitive et l'urgence d'agir directement auprès des élèves en proposant des interventions efficaces pour amener ces derniers à développer cette compétence. Depuis quelques années, le milieu de l'éducation s'intéresse au développement de cette compétence. Pour s'en convaincre, situons le problème dans son contexte.

## 1.2 Le contexte

Nous retrouvons, dans le milieu actuel de l'éducation, un intérêt croissant pour amener les élèves à développer une compétence métacognitive. Plusieurs réflexions et actions vont dans ce sens.

### 1.2.1 Le contexte professionnel

L'approche pédagogique mise de l'avant par le Ministère de l'Éducation dans la rédaction des programmes d'études et les guides méthodologiques destinés aux enseignants et enseignantes du secondaire s'insère dans une vision métacognitive constructiviste de l'apprentissage. À titre d'exemple, un des principes directeurs des programmes de mathématiques à tous les niveaux du secondaire invite l'enseignant ou l'enseignante à amener l'élève à développer un comportement métacognitif : « L'enseignant ou

l'enseignante doit favoriser la participation active de l'élève en ce qui a trait à l'objet d'apprentissage (habiletés cognitives) et aux stratégies qui modulent cet apprentissage (habiletés métacognitives) » (Ministère de l'Éducation, 1992).<sup>3</sup> Dans un avis du Conseil Supérieur de l'Éducation (1994) intitulé « Pour des apprentissages pertinents au secondaire », il est recommandé aux enseignants et enseignantes d'aider l'élève à prendre conscience de ses stratégies de pensée et à opérer un retour réflexif sur ses processus d'apprentissage pour mieux les maîtriser. Nous parlons ici de compétence métacognitive.

Suite à ces recommandations, des commissions scolaires ont mis sur pied des sessions de formation de leur personnel enseignant, dont certaines avaient spécifiquement pour objet la sensibilisation des enseignants et des enseignantes au développement métacognitif des élèves et aux pratiques pédagogiques pouvant contribuer à ce développement. D'autres ont inscrit ces sessions de formation à l'intérieur d'un projet plus vaste de formation continue où les enseignants et les enseignantes remettent en question leurs pratiques à la lumière de référents issus de la psychologie cognitive. Ils ou elles tentent par la planification, l'expérimentation et l'analyse de ces expérimentations de dégager des interventions pédagogiques plus respectueuses du processus d'apprentissage de l'élève et le développement d'un comportement métacognitif y joue un grand rôle.

C'est dans ce contexte de formation continue que s'est développé notre intérêt pour mettre à l'épreuve un moyen d'amener les élèves à développer une compétence métacognitive.

### 1.2.2 Le contexte scientifique

---

<sup>3</sup> Lorsque cette recherche a débuté, les nouveaux programmes n'étaient pas en fonction. C'est ce qui explique le choix de poursuivre avec l'ancien programme. Il importe toutefois de préciser que l'aspect métacognitif est aussi à développer dans les nouveaux programmes.

Depuis plusieurs années, la psychologie cognitive fournit de précieux renseignements sur l'acte d'apprendre. Elle le présente comme un processus actif et constructif où la personne apprend dans la mesure où elle lie l'information nouvelle à son savoir antérieur, organise ses connaissances et contrôle sa façon d'apprendre par l'utilisation de stratégies (Portelance, 1998). Elle montre les liens étroits que la métacognition entretient avec la cognition, l'affectivité et la motivation : la compétence métacognitive devient une composante extrêmement importante du processus d'apprentissage et est présentée comme la caractéristique qui distingue experts et novices d'un domaine du savoir (Tardif, 1992). De cette façon de comprendre l'apprentissage est né l'enseignement stratégique, un modèle d'enseignement où élèves et enseignants-enseignantes sont engagés : l'élève construit personnellement ses connaissances à partir de ses propres conceptions et de son expérience personnelle et l'enseignant ou l'enseignante stratégique fait en sorte que l'élève s'engage dans un processus de gestion de ses apprentissages (Portelance, 1998) : l'un des buts explicites de l'enseignement stratégique est de contribuer au développement d'une compétence métacognitive. Plusieurs chercheurs cognitivistes se sont intéressés à l'enseignement qui vise à promouvoir les capacités métacognitives des élèves. Notamment, Deshler et Schumaker (1986) ont élaboré un programme d'enseignement direct des stratégies d'autoquestionnement et d'autocorrection dans le but d'améliorer les stratégies des élèves éprouvant des difficultés d'apprentissage en lecture et en écriture; Palincsar (1986), a développé un modèle de l'enseignement de soutien temporaire où l'élève est appelé à expliciter son utilisation des stratégies (comment, quand et pourquoi les utiliser) en compréhension de texte. Plus près de nous et dans le contexte de l'apprentissage des mathématiques, Cardelle-Elawar (1995) a étudié les effets de l'enseignement de l'autoquestionnement métacognitif en résolution de problèmes mathématiques. Les élèves sont devenus plus conscients de ce qu'ils savent, plus critiques par rapport à ce qu'ils font, plus persistants. Bansomford, Vye, Kinzer et Risko (1990) et Van Haneghan (1992) utilisent un contexte de résolution de problèmes pour enseigner les

mathématiques et les sciences. Lafortune (1998) développe les principes d'une approche métacognitive/constructiviste en classe de mathématiques. Lafortune et St-Pierre (1994, 1996) proposent des activités, validées dans le cadre d'une recherche, pour intervenir sur la métacognition et l'affectivité. Toutes ces recherches montrent l'intérêt des sciences de l'éducation pour trouver des moyens d'amener l'élève à développer une compétence métacognitive.

Bref, les éléments contextuels autant professionnels que scientifiques nous ont amenés à penser qu'une recherche mettant à l'épreuve un moyen d'amener les élèves à développer progressivement une compétence métacognitive pouvant s'avérer d'une réelle importance pour l'élève face à son apprentissage, pour l'enseignant ou l'enseignante qui se veut stratégique et pour le milieu de l'éducation en général, qui souhaite fondamentalement le développement chez l'élève d'une capacité d'apprentissage autonome.

### 1.3 Question générale de recherche

L'évaluation formative telle que définie par Scallon (1986), précisée par Zunega (1994) et adaptée par Deslauriers (1997) nous a semblé prometteuse dans le développement de la compétence métacognitive. Elle semble faciliter le développement des jugements des élèves et de là, la régulation nécessaire pour réussir un problème. Les problèmes mathématiques, par les réflexions qu'ils exigent souvent, semblent un bon canal pour favoriser le développement de cette compétence. Pour ces raisons et, dans le but d'aider les élèves à apprendre nous avons voulu explorer ce type d'évaluation et avons posé la question de recherche suivante :

Quelle est l'influence de l'évaluation formative dans l'action sur le processus de développement d'une compétence métacognitive d'élèves de deuxième secondaire en mathématiques ?



## **Chapitre II**

### **Le cadre conceptuel**

Comme point d'appui servant à la poursuite de notre démarche, nous abordons trois aspects théoriques nécessaires à la compréhension de cette recherche : d'abord nous précisons ce qu'est la métacognition, ainsi que les manifestations et le processus de développement d'une compétence métacognitive. Ensuite, nous nous interrogeons sur les caractéristiques d'une médiation permettant à l'élève de développer une compétence métacognitive durable. Finalement, nous spécifions ce qu'est l'évaluation formative dans l'action et les liens qu'elle peut entretenir avec le développement de cette compétence. Ce faisant nous désirons clarifier certains aspects théoriques pour dégager un postulat et préciser les objectifs visés par cette recherche.

## 2.1 La métacognition, les manifestations et le processus de développement d'une compétence métacognitive

Parce qu'elle semble entretenir un lien étroit avec la réussite des élèves, la métacognition a soulevé beaucoup d'intérêt dans le milieu de l'éducation depuis les années 70 et ce, autant dans la recherche que dans la pratique enseignante. ( Balas,1998; Bouffard-Bouchard, Parent et Larivée,1991; Brown et Campione,1995; Doly,1997; Hacker, Dunlosky et Graesser,1998; Lafortune,1998; Lafortune et St-Pierre,1994,1996; Romainville ,1998). Mais, peut-on se demander, qu'est la métacognition, comment se manifeste-t-elle et comment se développe-t-elle dans le but d' aider les élèves a mieux apprendre ?

Paris et Winnograd (1990) précisent que les élèves peuvent mettre en valeur leur apprentissage en devenant conscients de leur processus de pensée lorsqu'ils lisent, écrivent et résolvent des problèmes à l'école et en dehors de l'école. D'ailleurs, plusieurs recherches ont tenté de montrer en quoi et comment la métacognition agit sur l'apprentissage, sur l'autonomie et sur la réussite scolaire. (Romainville, 1998; Lafortune, St-Pierre, 1994; Daudin, Martin et O. Albanenese, 1999; Doly, 1997 ; Lafortune L.S. Jacob, D. Hébert, 2000). Des auteurs (Brorkowski et Muthukrishna,1992, cités dans Hacker, 1998) mentionnent

également que la métacognition recèle un potentiel considérable pour aider les enseignants et enseignantes à construire un environnement qui place les élèves dans un apprentissage stratégique, vise l'autorégulation des stratégies mises en place par l'élève.

La métacognition consiste à simultanément agir et prendre conscience de sa propre démarche cognitive pour s'ouvrir et s'enrichir de celle des autres. Développer cette distanciation de sa propre action se fait en déterminant des tâches qui rendent l'élève actif et attentif à sa propre démarche d'apprentissage, qui le sensibilisent à ses forces et lui font penser aux actions qu'il doit entreprendre pour compenser ses faiblesses. La métacognition est alors centrée sur le regard que la personne pose sur sa démarche mentale (Flavell, 1979; Lafortune et St-Pierre, 1994,1996). Elle ne relève pas du domaine exclusif d'une discipline et vise le transfert progressif à l'élève de la responsabilité de l'apprentissage.

L'image de Taurisson (1998), reprise par Lafortune et St-Pierre (1996), projette une première vision de la métacognition : elle situe deux personnes qui coexistent à l'intérieur de l'apprenant. L'une exécute, l'autre organise, se regarde agir, planifie, évalue, contrôle et réorganise. Cette image définit bien l'idée que, pour apprendre, « il faut savoir comment on fait pour savoir et comment on fait pour faire lors de l'application d'une démarche ou d'une stratégie» (Doly,1997, p.19). Devant une tâche de résolution de problèmes, il faut faire appel à la mobilisation des connaissances et des stratégies cognitives pour mieux en planifier l'exécution, la contrôler, la réguler et évaluer sa démarche, ce qui renvoie aux deux composantes de la métacognition, à savoir les connaissances métacognitives qu'une personne possède sur son propre fonctionnement cognitif au regard d'une tâche complexe ainsi que l'utilisation et l'adaptation de ces connaissances pour mieux gérer, superviser et évaluer sa démarche. (Brown,1987;Flavell,1979,1987). Cette deuxième composante renvoie à l'habileté métacognitive, c'est-à-dire au contrôle actif que la personne exerce sur ce

fonctionnement cognitif et affectif au regard de la tâche à exécuter. La première composante est constituée de connaissances sur les personnes en tant qu'apprenantes, la tâche, ses objectifs, de même que sur les stratégies d'apprentissage. Les connaissances métacognitives sont un savoir relatif à la cognition. Elles influencent l'efficacité de la gestion des processus mentaux, bien qu'elles ne permettent pas nécessairement à l'élève de contrôler ou de guider ses stratégies cognitives. Les connaissances métacognitives sont, en fait, liées aux conceptions et perceptions que l'apprenant élabore :

- sur lui-même comme apprenant : ces connaissances renvoient à la connaissance que l'individu possède sur sa façon d'apprendre, sur son fonctionnement cognitif personnel, sur ses points forts et ses points faibles pour pouvoir utiliser ceux-ci à bon escient. À titre d'exemple, ces connaissances peuvent se rapporter au fait de savoir que j'ai besoin d'écrire et de faire des synthèses pour apprendre, que j'ai tendance à faire tel type d'erreurs quand j'écris ou résous des problèmes, que je lis toujours trop vite sans me préoccuper des apports nouveaux de ma lecture ou sans tenter de réellement comprendre l'énoncé d'un problème.
- sur la tâche<sup>4</sup>, l'utilité, les exigences et les conditions liées à l'exécution de celle-ci : ces connaissances se développent au fur et à mesure des expériences et des confrontations avec différentes tâches. Elles consistent à savoir, par exemple, que retenir l'esprit d'un texte est plus facile et plus utile que de retenir tout le texte, que telle résolution de problèmes mathématiques exige beaucoup d'efforts, alors que d'autres telle que lire un texte argumentatif est plus difficile que de lire un texte informatif, etc.

---

<sup>4</sup> Nous entendons par tâche, ce que l'élève doit accomplir comme travail. Ainsi, faire une production écrite est une tâche, lire un texte informatif aussi, résoudre un problème mathématique, interpréter une carte topographique sont des tâches. Dans le cadre de cette recherche, la tâche est toujours une résolution de problème mathématique.

- sur les stratégies<sup>5</sup> : ces connaissances portent sur la manière la plus efficace de mener une activité à son terme et sur les raisons qui motivent le choix d'une stratégie; sur la séquence d'actions à mettre en place pour exécuter une tâche et sur les explications qui justifient ces actions en fonction de la connaissance de soi comme apprenant. Elles concernent autant la connaissance des stratégies pour sélectionner, inférer, mémoriser et prendre des notes que le savoir-faire qui y est lié : comment utiliser ces stratégies, quand et pourquoi les utiliser, quelle procédure suivre pour mener à terme une tâche en toute sécurité affective et cognitive et sentir que l'on progresse dans son exécution. Comme toute connaissance, ces stratégies peuvent être activées pour guider l'activité métacognitive dans une gestion contrôlée des tâches (Yussen,1995, cité dans Doly,1997). Elles peuvent être rappelées en mémoire de façon volontaire et consciente ou de façon automatique, selon la nature de la tâche que l'élève doit exécuter.

Toutefois, comme nous le constatons avec les élèves, ces connaissances ne sont pas toujours présentes ou si elles le sont, elles ne sont pas nécessairement justes ni sollicitées au bon moment pour une plus grande efficacité dans l'exécution de la tâche. Il importe donc d'intervenir en classe et de faire vivre des expériences métacognitives reliées à une tâche précise afin de permettre à l'élève de rendre ces connaissances conscientes et, au besoin, de l'amener à les ajuster. Il faut que l'élève sache pourquoi, quand et comment utiliser ces connaissances pour exercer une régulation de son activité mentale (Brown,1987). Celles-ci exigent en effet une adaptation et une organisation

---

<sup>5</sup> Nous retenons ici la définition suivante pour stratégie (Giasson et al,1994) : une stratégie est un moyen délibéré que l'élève choisit en connaissance de cause pour arriver à un résultat. Cela exige souvent une procédure que l'élève ne peut appliquer sans se questionner sur ce qui lui est demandé. Par exemple faire des inférences est une stratégie, écrire des données en est une autre, évaluer si tout va bien est une stratégie de nature métacognitive. Avec le temps elles peuvent devenir des réflexes. Mais comme les stratégies sont conscientes et réfléchies, elles peuvent être évaluées et discutées.

constantes et complexes; elles incitent à la mise en place et à l'utilisation de stratégies de gestion pour développer des habiletés métacognitives.

La deuxième composante de la métacognition correspond aux habiletés métacognitives, c'est-à-dire servant à l'utilisation et à l'adaptation des connaissances métacognitives pour la gestion de l'activité mentale. Elle consiste en des habiletés de planification, de contrôle et de régulation au regard de l'exécution d'une tâche. De la part de l'apprenant, cela implique de la vigilance et de la surveillance pour atteindre son but. L'élève s'engage ainsi dans des activités de planification, de contrôle et de régulation qui s'apparentent à une démarche de résolution de problèmes tout en tenant compte de la spécificité de la discipline ( Lafortune et St-Pierre,1994,1996; Schoenfeld,1987; St-Pierre,1994). Décrivons sommairement ces habiletés :

- La planification revêt une très grande importance. Cette étape comprend des stratégies métacognitives : analyser la tâche afin d'en prévoir les étapes de réalisation, se fixer un but, anticiper et choisir les stratégies en fonction de ce but, se donner des critères d'évaluation qui permettent de réaliser une production ou de résoudre un problème, superviser la tâche et l'évaluer selon ces critères. La planification de l'exécution de la tâche permet de bien se représenter cette dernière, de se donner des balises, d'effectuer des actions et de prévoir les stratégies nécessaires pour surveiller, évaluer et ajuster sa démarche.<sup>6</sup>
- La gestion du contrôle de la pensée vise à examiner, à suivre ce que l'on est en train de faire : s'assurer qu'on est en direction du but poursuivi, vérifier ses progrès, évaluer la pertinence des étapes de la

---

<sup>6</sup> Résoudre un problème exige une démarche organisée. C'est donc un enchaînement d'actions menées pour aboutir à un résultat. C'est ce que nous entendons par processus. L'élève doit d'abord comprendre le problème; il y aura donc de la représentation et de l'évocation pour ensuite choisir des moyens de le solutionner.

démarche au regard du but visé. Il s'agit de porter constamment un regard évaluatif, pour savoir si l'on garde le cap ou si l'on s'en éloigne.

- La régulation consiste à modifier sa démarche, à la suite de la surveillance que l'on a exercée. Ainsi, on peut apporter des correctifs, changer ou modifier sa stratégie et ajuster son rythme de travail.

Ainsi, au long de la démarche de contrôle, un processus d'autoévaluation est mis en marche; il permet « d'être en état permanent de précorrection de son activité par rapport au but visé » (Doly,1997, p22). Il s'agit, en fait, d'une rétroaction interne qui consiste à se demander si l'on est sur le bon chemin, si la stratégie utilisée semble efficace, si la tâche est en voie de réalisation et si des correctifs peuvent être apportés. Ainsi, la principale manifestation du développement des habiletés métacognitives est le contrôle et la régulation que l'apprenant apporte constamment durant l'exécution de la tâche.

Les travaux de Lafortune et St-Pierre (1994,1996), insistent beaucoup sur la prise de conscience de ses connaissances et des démarches utilisées pour résoudre des problèmes, pour mieux contrôler et maîtriser la tâche. Ces auteures parlent de métacognition conscientisable, qui joue un rôle déterminant dans l'apprentissage (Lafortune et St-Pierre, 1994,1996). Cette composante se fonde sur la conscience nécessaire à la capacité de verbaliser et de porter un jugement critique face au déroulement d'une activité. Elle consiste à pouvoir reconnaître les progrès réalisés et ce qui a permis ces progrès. Elle consiste aussi, d'une part, à prendre conscience que, s'il y a planification et révision constante de cette dernière, cela aide dans la réalisation efficace d'une tâche; et, d'autre part, se rendre compte du degré de satisfaction autant pour le produit obtenu que pour la démarche réalisée.

La prise de conscience de sa démarche mentale est au cœur de la dynamique du développement des habiletés métacognitives : elle vient, en effet, enrichir les

connaissances métacognitives, lesquelles à leur tour influencent la gestion d'une activité mentale ultérieure. Pour se rendre compte du fonctionnement de sa pensée, il y a lieu de faire un retour sur sa démarche : il faut verbaliser celle-ci et porter un jugement critique sur son efficacité. On peut ainsi enrichir les connaissances métacognitives et influencer les processus métacognitifs mis en œuvre lors d'une tâche subséquente. C'est dans ce sens que Lafortune et St-Pierre (1994,1996) parlent du «cycle de l'activité métacognitive».

Ces connaissances et ces habiletés s'enseignent et s'apprennent, les élèves en sont capables, comme le mentionne Martineau (1999), à la condition qu'on leur montre. Dans notre recherche, pour leur montrer à développer une compétence métacognitive, nous avons choisi la résolution de problèmes de mathématiques. Précisons d'abord ce que nous entendons par résolution de problèmes mathématiques. Nous avons retenu, tout au long de cette recherche, la définition proposée par le Ministère de l'éducation (1998) en pensant à l'enseignement des mathématiques. Un problème est une situation ou l'élève :

- tente de répondre à une question posée ou d'accomplir une tâche déterminée, à la lumière de son expérience ainsi que des informations qui lui sont fournies explicitement ou non
- il lui faut réellement chercher pour trouver un moyen de répondre à cette question ou d'accomplir cette tâche
- il doit faire appel à des mathématiques ou à des habiletés intellectuelles fréquemment utilisées en mathématiques.

Ajoutons à cette définition du Ministère que dans le cadre de cette recherche, les problèmes sélectionnés et soumis aux élèves portaient sur des situations de la vie courante. Ils nécessitaient de la part des élèves qui tentaient de les résoudre des stratégies d'inférences. Nous avons également tenté de choisir des situations-problèmes où les élèves ne connaissaient pas d'emblée la solution.

Notre choix vient du fait que plusieurs auteurs voient un lien très fort entre la résolution de problèmes en mathématiques et l'agir métacognitif (Lafortune, St-



Pierre 1994; Daudin, Martin et Albanese 1999; Taurisson, 1988; Schoénfiels, 1987; Cardelle-Elawar, 1995). En effet, dans un problème mathématique, la tâche et le contexte varient fortement selon les divers domaines des mathématiques; l'élève doit donc être flexible et précis pour atteindre de bons résultats dans les différentes tâches de résolution de problème. De plus, il lui est nécessaire de recourir fréquemment à des opérations de planification, de gestion, surtout dans les cas de résolution de problèmes qui ne peuvent pas être résolus par des routines. Cela signifie que le sujet doit être capable d'inférer, d'organiser, d'intégrer et de comparer les informations qu'il possède avec les nouvelles informations nécessaires pour résoudre le problème. Il doit donc adapter ses activités cognitives au contexte spécifique de l'apprentissage. Il doit donc développer des compétences métacognitive pour y arriver.

Toutefois si la résolution de problèmes mathématiques semble une avenue intéressante pour l'agir métacognitif, cela ne signifie pas qu'il en va de soi pour l'élève. Plusieurs recherches démontrent que la compétence métacognitive ne se développe pas nécessairement de façon spontanée. Les comportements métacognitifs sont acquis progressivement, leur acquisition nécessite une aide, en particulier celle de l'enseignant (Portelance, 1998; Vygotsky, L.S. 1978; Lafortune, L. 1998). Poser un regard métacognitif sur son apprentissage est un acte de pensée complexe puisqu'il s'agit d'un acte d'intériorisation. L'élève entretient consciemment un dialogue sur la tâche qu'il exécute. Ce processus d'intériorisation peut se faire grâce à des actions guidées d'abord par un médiateur. On peut par ailleurs se demander quelles sont les caractéristiques d'une telle médiation?

## 2.2 Les caractéristiques d'une médiation permettant d'amener les élèves à développer une compétence métacognitive

La question de la médiation étant de première importance dans l'acquisition progressive d'une compétence métacognitive, plusieurs chercheurs (Doly,1997; Melot,1991; Grangeat,1997; Lafortune,1998; Portelance,1998) s'y sont intéressés. Les éléments suivants semblent faire consensus parmi ces chercheurs :

L'enseignant médiateur :

- a la volonté explicite de faire acquérir des habiletés métacognitives à ses élèves à travers des objectifs disciplinaires;
- ajuste son enseignement au potentiel stratégique des élèves et fait accomplir des tâches qui incitent au déploiement de stratégies;
- applique des pratiques pédagogiques interactives; interagit avec eux et les incite à interagir entre eux dans le but de stimuler la métacognition;
- soutient la démarche de construction des stratégies des élèves;
- aide à se représenter le but d'une tâche pour dégager des critères permettant aux élèves de s'évaluer, car pour développer une compétence métacognitive, il faut d'abord faire progresser les élèves sur leur capacité d'évaluer pour les faire progresser ensuite sur leur capacité à exécuter une tâche ( Bruner ,1995)
- transfère progressivement la responsabilité de l'apprentissage aux élèves et les incite à se fixer des buts personnels, à prendre des risques, à s'autoévaluer;

Plusieurs de ces caractéristiques peuvent en fait s'inscrire dans le cadre d'une évaluation formative ce qui nous a menée, d'une part, à considérer les pratiques

d'évaluation formative comme étant les plus prometteuses à cet égard, et, d'autre part, à examiner le rôle qu'elles peuvent jouer dans l'acquisition progressive d'une compétence métacognitive.

### 2.3 L'évaluation formative dans l'action et les liens qu'elle entretient avec le développement d'une compétence métacognitive

L'expression évaluation formative a subi plusieurs transformations au cours des années dans son application au monde de l'enseignement, nous retiendrons ici celle de Scallon (1988) : qui décrit l'évaluation formative comme un processus d'évaluation continue ayant pour objet la progression de chaque individu dans une démarche d'apprentissage avec l'intention de modifier la situation d'apprentissage ou le rythme de cette progression, pour apporter (s'il y a lieu) des améliorations ou des correctifs appropriés. Scallon (1996), précise qu'il ne suffit pas d'observer la progression, mais surtout de l'assurer; elle doit permettre des améliorations ou des corrections. Autrement dit, il n'y a pas d'évaluation formative sans régulation. Nous reconnaissons là un lien très étroit avec la métacognition car c'est, en fait, le développement d'une compétence métacognitive que cette définition propose. Voilà pourquoi nous avons retenu le concept d'évaluation formative dans l'action comme moyen privilégié de développement de la métacognition dans le cadre de cette recherche. C'est d'abord Zunega (1992) qui a précisé que l'évaluation était une composante intrinsèque de l'action. Il a défini par la suite, l'évaluation dans l'action comme étant la capacité des acteurs de mener à terme une action et de l'améliorer, de produire un changement qui respecte tant l'orientation qu'on donne à une situation que l'efficience avec laquelle on réussit à la changer en se basant sur des critères explicites et consensuels appliqués à une tâche complexe (Zunega, 1992, p.15). Dans cette recherche, la tâche complexe était la résolution d'un problème mathématique.

Dans sa thèse de doctorat, Deslauriers (1997) a opérationnalisé le concept d'évaluation formative dans l'action. Elle en a examiné l'effet sur la réussite en

lecture, la réussite en écriture, l'estime de soi et le concept de soi en lecture d'élèves d'une classe hétérogène de première année au primaire . Le principe à la base de l'évaluation formative dans l'action est qu'une compétence complexe, comme devenir un habile lecteur, se développe sur la base que l'élève apprend sur cette compétence en exerçant son jugement. Le fait d'exercer des jugements de plus en plus experts contribue au développement de cette compétence. Les jugements s'exercent lors d'activités d'évaluation formative dans l'action. Suite aux jugements exercés, il y a des prises de décision concernant la ou les actions à entreprendre pour s'améliorer : le jugement entraîne nécessairement une action. L'évaluation formative dans l'action opérationnalisée par Deslauriers prend la forme suivante : du côté de l'enseignant, l'évaluation consiste à mettre en place et à activer les phases du processus en vue de développer le jugement expert de chaque élève, autant de l'élève producteur que de ses pairs. Du côté de l'élève, l'évaluation consiste à développer son expertise de lecteur en exerçant son jugement critique sur des réalisations concrètes : les siennes et celles des pairs.

Les activités se déroulent ainsi, D'abord, tous les élèves déterminent ensemble des critères de compétence qui définissent un habile lecteur. Pour Deslauriers, un habile lecteur est un lecteur capable de construire le sens de ce qu'il lit. Il doit pouvoir repérer une perte de sens et être en mesure d'utiliser une ou des stratégies pour y remédier. Ensuite les élèves tentent de lire un texte. Puis huit moments articulent le processus d'évaluation formative dans l'action tel que schématisés ci-dessous (Deslauriers, 1997) :

1. Explication de son processus de réalisation et de sa production par un élève volontaire.
2. Analyse de sa production et de son processus par l'élève devant ses pairs et l'enseignante : c'est l'autoévaluation.
3. Analyse par les pairs et l'enseignante de la production considérée sur la base des critères explicites et éventuellement de critères supplémentaires. C'est la coévaluation.

4. Relevé des progrès réalisés depuis la première production.
5. Relevé des difficultés rencontrées pendant le processus de réalisation et de production et des pistes d'amélioration en vue d'une production ultérieure.
6. Détermination du projet d'action envisagé.
7. Manifestation du degré de satisfaction de l'élève producteur par rapport au processus et au produit.
8. Traces écrites des éléments de l'évaluation.

Nous avons repris exactement les activités proposées par Deslauriers, (1997) dans un contexte de lecture pour des élèves de première année du primaire, nous avons choisi de les transférer dans un contexte de résolution de problèmes mathématiques dans une classe de deuxième secondaire. Ainsi, les élèves de ce groupe ont déterminé des critères de compétence qui, d'après eux, définissaient un habile solutionneur de problème de mathématique. Puis les élèves ont tenté de solutionner un problème de mathématique. Viennent, ensuite, les huit moments proposés par Deslauriers cités ci-haut. Les élèves ont ainsi exercé leurs jugements durant sept semaines correspondants à sept séances d'évaluation formative dans l'action. Nous avons fait l'hypothèse que cette activité d'évaluation formative dans l'action, vécue régulièrement en classe de mathématiques pouvait amener l'élève à acquérir progressivement une compétence métacognitive. Le fait de permettre à l'élève de juger sa réalisation du point de vue de sa démarche, de l'utilisation de ses stratégies, de son processus ainsi que la démarche, les stratégies et le processus des pairs peut l'aider à enrichir ses connaissances métacognitives. Et le fait de l'inviter à critiquer sa démarche et ses résultats comme ceux des pairs, de l'inviter à trouver d'autres manières de faire dans le déroulement de sa démarche s'il le juge pertinent, de s'enrichir des façons de faire de ses confrères et consoeurs, de lui fournir des occasions de s'évaluer, de se réajuster et, surtout, de lui faire prendre conscience de ses progrès peut l'amener à développer des stratégies métacognitives lui permettant de se planifier, s'évaluer et se réajuster au besoin.

Selon Vygotsky(1978), le développement cognitif et métacognitif est un processus graduel d'intériorisation et de personnalisation grâce aux interactions sociales. En effet, la progression de l'élève est basée sur un processus d'intériorisation où des démarches de régulation activées, au départ, par un guide, sont intégrées à son fonctionnement autonome. Par ailleurs, le processus d'extériorisation de ces stratégies d'action et de ses tentatives de régulation par des échanges avec autrui, est considéré comme essentiel au développement de la métacognition. Il nous a semblé que l'évaluation formative dans l'action permettait ces échanges et pouvait donc participer au développement d'une compétence métacognitive.

## 2.4 Le postulat et les objectifs de la recherche

Compte tenu de la demande du ministère de l'Éducation d'amener les élèves à développer une compétence métacognitive, compte tenu que la compétence métacognitive semble un facteur qui permet de distinguer les élèves qui réussissent de ceux qui échouent ou éprouvent des difficultés (Bouffard, 1994), compte tenu qu'une médiation efficace peut amener les élèves à développer cette compétence et que l'évaluation formative dans l'action semble actualiser les caractéristiques de ce type de médiation, nous posons le postulat suivant : Les élèves de deuxième secondaire en classe de mathématique ayant vécu des activités régulières d'évaluation formative dans l'action devraient développer progressivement une compétence métacognitive face à l'apprentissage de la mathématique.

Les objectifs de cette recherche étaient conséquemment les suivants: premièrement d'étudier le processus de développement d'une compétence métacognitive dans le contexte de l'apprentissage de la résolution de problèmes mathématiques à travers une activité spécifique d'évaluation formative dans l'action vécue régulièrement et; deuxièmement, d'étudier l'influence de

**l'évaluation formative dans l'action sur le processus de développement de cette compétence métacognitive.**

## **Chapitre III**

### **La méthodologie**



Rappelons que les objectifs de cette recherche étaient d'étudier le processus de développement d'une compétence métacognitive et d'évaluer l'influence de l'évaluation formative dans l'action sur ce processus de développement. Ce chapitre entend d'abord préciser le type de recherche que nous avons menée en vue d'atteindre ces objectifs. Ensuite, nous présentons le devis de recherche telle qu'il a été réalisé. Viennent après les informations relatives à la collecte et au traitement des données.

### 3.1. Type de recherche

Plusieurs facteurs influencent le chercheur dans le choix d'un type de recherche. Les buts fixés par l'étude constituent toutefois le principal critère. Pour notre étude, c'est essentiellement ce critère qui nous a fait privilégier une recherche de type qualitatif c'est-à-dire une recherche qui produit et analyse des données descriptives telles que les paroles écrites ou dites et le comportement observable des personnes (Taylor et Bogdan, 1984 :5). Il nous a semblé, en effet, que c'est par la production de discours de certains sujets en salle de classe dans le contexte de l'apprentissage des mathématiques et par l'analyse de ces discours que nous pouvions le mieux observer le processus de développement d'une compétence métacognitive ainsi que l'influence de l'évaluation formative dans l'action sur ce processus de développement. Nous avons voulu faire un travail de réflexion et de recherche sur des pratiques pédagogiques dans des classes réelles, c'est-à-dire en situations éminemment complexes et individuelles. Nous étions intéressée par l'observation d'un phénomène en milieu naturel et nous avons cru que le fait d'étudier quelques cas en profondeur dans leur milieu habituel nous permettrait de mieux comprendre ce phénomène complexe qu'est le développement d'une compétence métacognitive. Pour mener à bien notre étude, la profondeur de l'analyse des données y fut privilégiée.

### 3.2. Devis de recherche

Le devis de recherche précise l'échantillon sélectionné, le traitement expérimental, la méthode utilisée pour la collecte des données et le traitement qu'elles ont subi.

#### 3.2.1. L'échantillon :

Compte tenu que la production de discours servant à la cueillette et à l'analyse des données se faisait en salle de classe durant un cours de mathématiques, il nous fallait sélectionner une enseignante de mathématiques pour collaborer à cette étude, un de ses groupes d'élèves où se déroulerait la recherche et trois élèves de ce groupe qui deviendraient les sujets de l'expérimentation. Contrairement à l'échantillon de la recherche qualitative qui est probabiliste et repose sur le hasard, la recherche qualitative a recourt à ce qu'on appelle l'échantillon non probabiliste qui cherche à « reproduire le plus fidèlement la population globale en tenant compte des caractéristiques connues de cette dernière » (Beaud, 1984 : 182). Comme cette recherche portait sur le développement d'une compétence métacognitive, nous avons cherché à connaître la perception que ce groupe d'élèves avait de leur activité métacognitive. C'est pourquoi nous avons sélectionné les sujets à l'aide du test de Mongeau, Lafortune, Pallacio, Allaire (1998). C'est un test qui permet de faire émerger la connaissance qu'a le sujet de sa propre activité métacognitive. À partir des résultats de ce test, nous avons sélectionné trois sujets, l'un ayant une haute perception de son activité métacognitive, l'autre ayant une perception moyenne de son activité métacognitive et le troisième sujet ayant une faible perception de son activité métacognitive. Cela semblait correspondre aux principales caractéristiques du groupe. Nous avons, en cela, suivi la recommandation de Michael Patton (1980: 100-105) qui suggère entre autre « l'échantillon des cas typiques qui fournit des renseignements à partir de

quelques cas représentatifs de l'ensemble.» Avec la sélection de ces trois sujets. Il nous apparaissait possible de mener notre recherche en recueillant suffisamment de données d'analyse.

### **3.2.1.1. L'enseignante :**

Compte tenu du rôle actif que l'enseignante devait jouer dans cette expérimentation, c'est-à-dire qu'elle devait animer les séances d'évaluation formative dans l'action en collaboration avec la chercheuse et participer aux discussions avec cette dernière afin d'apporter des réajustements en cours de route, plusieurs raisons ont prévalu au choix de l'enseignante avec qui la chercheuse a mené l'expérimentation. Il nous apparaissait important de choisir une enseignante qui connaissait bien le programme de mathématiques afin d'être capable de s'en dégager pour fixer son intérêt sur le développement d'une compétence métacognitive. Nous voulions qu'elle ait des connaissances sur le concept de métacognition de façon à maximiser la qualité des interventions qu'elle ferait auprès des élèves et ainsi enrichir les données de la recherche. Nous voulions également qu'elle ait une bonne gestion de classe de façon à profiter au maximum des rencontres prévues dans le cadre de la recherche et ce dans un climat sain et propice à susciter l'intérêt des élèves pour le développement de leur compétence métacognitive. L'enseignante choisie répondait à ces critères. C'était une enseignante de sept ans d'expériences dans l'enseignement des mathématiques dont trois ans en deuxième secondaire, niveau où se déroulait l'expérimentation. Elle était dynamique et avait une bonne gestion de classe. Dans son milieu, c'était une personne engagée : elle faisait partie du projet de formation continue de son école où elle acceptait de questionner ses pratiques pédagogiques à la lumière des principes de la psychologie cognitive; elle faisait également partie d'un projet régional portant sur le développement d'habiletés métacognitives des élèves. Elle avait donc des connaissances sur le concept de métacognition et explorait déjà des moyens de l'actualiser en classe. Cela a facilité énormément les discussions avec la

chercheure. Comme elle ne connaissait pas l'évaluation formative dans l'action nous avons jugé plus adéquat de lui donner une formation sur ce concept et sur le déroulement des séances en salle de classe. Compte tenu du rôle qu'elle jouait dans la recherche, nous lui avons demandé de sélectionner le groupe où se déroulerait l'expérimentation.

#### **3.2.1.2. Le groupe d'élèves**

Suite à la formation qu'elle a reçue sur l'évaluation formative dans l'action et sur le déroulement de ces séances en salle de classe, l'enseignante a choisi parmi ses quatre groupes de deuxième secondaire celui où elle se sentait le plus à l'aise. C'était un groupe hétérogène de trente-trois élèves d'où nous avons tiré les trois sujets de l'expérimentation. Ces élèves provenaient d'une école publique d'un milieu ouvrier. Il importe de souligner que ce groupe d'élèves n'avait eu aucune expérience de ce type de démarche expérimentée dans le cadre de cette recherche. Il importe aussi de préciser que lors de cette expérimentation, la compétence à résoudre des problèmes mathématiques ne faisait pas partie du programme de formation. L'habitude dans cette école, comme dans beaucoup d'autres écoles du Québec, était d'administrer des problèmes à la fin des chapitres des volumes mathématiques. À titre d'exemple, si un chapitre portait sur rapport et proportions, l'élève, après avoir pratiqué l'algorithme, exécutait des problèmes portant sur rapport et proportions. La résolution de problème n'était pas enseignée à proprement parler.

#### **3.2.1.3. Les sujets**

Compte tenu de l'objet de la recherche et de la multiplicité des moyens de collectes de données, nous avons décidé de choisir trois sujets parmi les élèves du groupe pour les observer dans l'exercice de leurs jugements. Pour enrichir les possibilités d'interprétation des résultats, nous

avons finalement décidé de choisir des sujets présentant des niveaux de perception différents de leur propre activité métacognitive. Comme nous l'avons mentionné plus haut, nous avons sélectionné les sujets à l'aide du test de Mongeau, Lafortune, Pallascio, Allaire (1998). Ce test est un questionnaire d'auto-détection. En conséquence, la mesure fournie reflète essentiellement la connaissance qu'a le sujet de sa propre activité métacognitive. Par sa nature, il exclut les activités d'auto-régulation inconsciente et automatique. Rien ne garantit que la perception du sujet à l'égard de son activité métacognitive d'auto-régulation soit juste et véridique. Toutefois, ce test, validé, fournit une mesure homogène et fidèle de la représentation qu'a le sujet de sa propre activité métacognitive d'auto-régulation. Il permet, en outre, de distinguer les élèves ayant une haute perception de leur activité métacognitive de ceux qui en ont une faible ou une moyenne. Par exemple, un élève qui a une faible perception de son activité métacognitive d'auto-régulation peut être un élève qui a l'impression d'abandonner trop vite, de ne pas se préparer avant, de ne pas s'évaluer pendant et après la résolution de problème. De façon générale, ce peut-être quelqu'un qui ne se juge pas assez attentif à ce qu'il fait. Le sujet qui a une haute perception dans son activité métacognitive se perçoit au contraire comme attentif à ce qu'il fait. Il a l'impression qu'il se prépare adéquatement avant de résoudre un problème de mathématique. Il déclare s'interroger beaucoup et être en mesure d'identifier ce qu'il doit corriger. L'élève qui a une perception moyenne de son activité métacognitive d'auto-régulation se situe entre ces deux pôles. Tous les élèves du groupe ayant au préalable passé le test déjà évoqué, nous avons sélectionné, à partir d'une étude statistique, les trois sujets suivants :

- Sujet 1 : a une faible perception de son activité métacognitive.
- Sujet 2 : a une perception moyenne de son activité métacognitive.
- Sujet 3 : a une haute perception de son activité métacognitive.

En plus de nous avoir permis de sélectionner des cas représentatifs du groupe, nous avons jugé pertinent de partir de cette perception que l'élève avait de son activité métacognitive pour nous permettre d'analyser la progression de chaque sujet par rapport à son activité métacognitive. Nous avons aussi jugé que cela faciliterait l'exercice des jugements des sujets sur le développement de leur

compétence métacognitive. À titre d'exemple, un sujet qui, au départ, se jugeait trop impulsif et qui, suite aux conseils reçus et aux prises de consciences faites lors des séances, se juge moins impulsif; ce qui permet de penser que cette caractéristique de départ peut l'avoir aidé à s'en rendre compte.

### **3.2.2. Traitement expérimental**

Le traitement expérimental a consisté en une série de rencontres régulières avec tous les élèves de ce groupe de deuxième secondaire. Ces rencontres étaient des séances d'évaluation formative dans l'action à partir de tâches proposées aux élèves. Dans la section qui suit, nous présentons le calendrier des rencontres, le déroulement de ces rencontres, les critères qui ont prévalu au choix des problèmes proposés à ces séances et la nature de la médiation menée au cours de ces séances.

#### **3.2.2.1. Le calendrier :**

Il y a eu sept rencontres avec les élèves de ce groupe de deuxième secondaire. Les élèves avaient un horaire établi sur un cycle de six jours à raison d'une période de mathématiques par jour. Ils étaient rencontrés dans le cadre de cette recherche, une fois par cycle de six jours, durant le cours de mathématique, de façon régulière, généralement le dernier cours du cycle. Chaque rencontre était d'une durée de soixante minutes, soit une période. Les rencontres se sont tenues de la mi-mars à la mi-juin. Une seule fois, la fréquence de ces rencontres a été interrompue, l'école ayant fermé ses portes à cause d'une panne d'électricité.

#### **3.2.2.2. Les rencontres**

Rappelons que lors des rencontres, les élèves cherchaient à devenir d'habiles solutionneurs de problèmes de mathématique à

travers une activité spécifique d'évaluation formative dans l'action . Le développement de cette habileté passe par le développement d'une compétence métacognitive parce qu'un habile solutionneur de problèmes mathématiques planifie l'exécution de la tâche, en surveille l'exécution dans le but de se réajuster au besoin. Pour ce, il utilise les connaissances qu'il a de lui comme solutionneur de problèmes, les connaissances qu'il a du type de problème proposé et des stratégies nécessaires pour l'exécuter ( Giasson et Al, 1994; L. St-Pierre,1994). Nos interventions allaient dans ce sens. C'est donc dans ce contexte précis que nous avons observé le développement d'une compétence métacognitive et l'influence de l'évaluation formative dans l'action sur ce processus de développement. Sur les sept rencontres, seule la première n'était pas, à proprement parler, une séance d' évaluation formative dans l'action . Elle a servi à organiser les séances ultérieures auprès des élèves dont, entre autre, à déterminer les critères de groupe à partir desquels les élèves vont exercer leurs jugements.

#### Première rencontre :

La première rencontre a servi à expliquer aux élèves le but poursuivi par la recherche, ce qu'est l'évaluation formative dans l'action et comment allaient se dérouler les séances d'évaluation formative dans l'action lors des six rencontres ultérieures.

Le principe à la base de l'évaluation formative dans l'action est qu'une habileté complexe comme devenir un habile solutionneur de problèmes de mathématiques se développe à partir du principe que l'élève apprend sur cette habileté en exerçant son jugement. Le fait d'exercer des jugements de plus en plus experts participe à l'apprentissage de cette habileté. Les jugements s'exercent lors des séances d'évaluation formative dans l'action . Suite aux jugements exercés, il y a des prises de décision concernant la ou les actions à entreprendre pour s'améliorer : le jugement entraîne nécessairement une action. Ces jugements s'exercent à partir de critères prédéterminés par les élèves. C'est

donc à la première rencontre que les élèves ont déterminé des critères de compétence d'un bon solutionneur de problèmes mathématiques. Ils ont été invités à déterminer ces critères à l'aide d'une simulation : les élèves, placés en équipe de quatre, ont reçu chacune une activité différente comme planchiste, joueur de hockey, musicien... et devaient répondre à la question suivante : À quel critères reconnaissez-vous qu'une personne est un planchiste compétent, un joueur de hockey compétent, ...etc. Chaque équipe proposait une série de critères et une discussion a permis de comprendre que pour déterminer des critères de compétence il fallait identifier les habiletés et attitudes nécessaires pour réussir l'activité proposée. Après, chaque équipe réfléchissait, discutait et proposait des critères de compétences d'un bon solutionneur de problèmes mathématiques. L'enseignante, ayant recueilli les critères de chaque équipe, le groupe se mit d'accord pour retenir les critères suivants :

#### *Un bon solutionneur de problème mathématique*

- Analyse le problème.
- Pense afin de trouver une façon de le résoudre.
- Effectue la démarche et est capable de l'expliquer.<sup>7</sup>
- Vérifie la justesse de ses calculs et si la réponse a du sens.
- A confiance en sa capacité de résoudre le problème.
- Est capable de reconnaître ses forces et ses faiblesses comme solutionneur de problèmes mathématiques

C'est à partir de ces critères que les élèves devaient exercer leur jugement au cours des séances d'évaluation formative dans l'action. Ils pouvaient au cours de ces séances, préciser davantage certains critères, les modifier, en ajouter selon

---

<sup>7</sup> Quand les élèves pensent à effectuer la démarche, ils font toujours référence au fait que depuis le début de leur apprentissage de mathématiques en résolution de problèmes, les enseignants disent de laisser des traces de leur démarche c'est à dire qu'ils doivent écrire la ou les opérations qu'ils ont dû faire pour le résoudre et les calculs qu'ils ont dû effectuer si le problème en exigeait. Ils n'inscrivent pas la planification dans la démarche. Pour eux la démarche s'apparente plus aux différentes opérations à faire.



les prises de conscience réalisées à la condition, toutefois que tout le groupe soit d'accord. Ainsi, tout au long de l'expérimentation, les critères pouvaient évoluer. Cette rencontre a été suivie de six séances d'évaluation formative dans l'action dont nous décrivons le déroulement dans ce qui suit.

### Les séances d'évaluation formative dans l'action :

Rappelons que le concept d'évaluation formative dans l'action a été opérationnalisé par Deslauriers (1997) dans le contexte du développement de la compétence à lire auprès d'élèves de première année. Le modèle opérationnel proposé comptait huit moments que nous avons adapté au développement de la compétence à solutionner des problèmes mathématiques<sup>8</sup> par des élèves de deuxième secondaire et décrit dans le cadre théorique (p.23-24). Chacune des séances se déroulait en trois phases .

#### Première phase :

Le même problème de math était remis à tous les élèves du groupe et ils tentaient de le résoudre individuellement. Le temps alloué à cette partie variait entre dix et trente minutes selon les difficultés rencontrées par les élèves.

#### Deuxième phase :

Dans cette partie avait lieu la séance d'évaluation formative dans l'action proprement dit selon les moments proposés par Deslauriers, que nous avons adaptés et décrits dans le cadre théorique. Le temps alloué à cette partie variait entre quinze et trente minutes.

---

<sup>8</sup> Selon le Ministère de l'Éducation, un élève compétent résout des situations-problème variées comportant des données complètes, superflues, implicites ou manquantes. Il détermine la tâche et dégage les données utiles en ayant recours à différents modes de représentation. Il anticipe les résultats et élabore une solution qui comporte plusieurs étapes. Il valide régulièrement sa solution. Il la communique verbalement ou par écrit en utilisant un langage mathématique rigoureux.

### Troisième phase :

Tous les élèves du groupe ont gardé des traces écrites des éléments de l'évaluation ainsi, à l'aide d'un questionnaire qui leur a été soumis et qui portait sur ce qu'ils avaient appris au cours de cette séance. Ils consignaient leurs prises de conscience. Le problème à résoudre et les traces écrites étaient datés et insérés dans une chemise identifiée au nom de l'élève afin que ce dernier puisse les consulter dans le but de mieux circonscrire les progrès réalisés. Cette chemise contenait également les critères prédéterminés par les élèves.

#### **3.2.2.3. Le choix des problèmes mathématiques**

Le choix des problèmes s'est fait en collaboration entre l'enseignante et la chercheuse. Les problèmes ont été sélectionnés selon les critères suivants :

- ✓ Les problèmes représentent un défi raisonnable pour les élèves. Un défi pour susciter le questionnement, la réflexion, bref susciter l'activité métacognitive des élèves. Raisonnable pour ne pas décourager les élèves et provoquer l'abandon. À titre d'exemple, nous avons tenté de choisir des problèmes qui s'appuyaient sur des connaissances déjà acquises en classe mais qui comportaient un ou des aspects jamais vus.
- ✓ Les problèmes nécessitent l'utilisation de stratégies variées par exemple des problèmes pouvant se résoudre de manières différentes afin de susciter des discussions intéressantes. Nous avons tenté ici, de choisir des problèmes assez ouverts qui pouvaient se résoudre de plusieurs manières différentes. Nous

avons tenté d'éviter les problèmes nécessitant une façon unique de le résoudre.

- ✓ Les problèmes touchaient à tous les domaines du programme de mathématiques du deuxième secondaire : algèbre, géométrie, probabilité et statistiques...

Tous les problèmes utilisés lors des rencontres ont, à divers degrés, obéi à ces critères. Nous avons choisi ces critères pour la richesse des discussions qu'ils permettaient lors des séances d'évaluation formative dans l'action. Leur variété, le fait qu'ils impliquent des connaissances nouvelles, le fait qu'ils puissent avoir plusieurs angles pour les résoudre ont grandement aidé les élèves à discuter autour de ces problèmes et à parler de stratégies métacognitives.

#### 3.2.2.4. Nature de la médiation

Le rôle de l'enseignante et de la chercheure durant les séances d'évaluation formative dans l'action consistait à mettre en place et à activer les phases du processus en vue de développer le jugement expert de l'élève et celui de ses pairs. La nature de la médiation était donc définie ainsi par l'enseignante et la chercheure : la parole était aux élèves et c'était essentiellement un rôle de guide que jouaient l'enseignante et la chercheure. Elles guidaient les élèves qui exerçaient leur jugement par des questions, cherchant ainsi à susciter une discussion portant sur l'activité métacognitive. À titre d'exemple, quand un élève disait : « J'ai eu l'intuition que ça ne marchait pas », elles demandaient : « Comment fais-tu pour te rendre compte que ça ne marche pas »? ou encore : « Tu dis que tu as analysé le problème, comment fais-tu ça ? Qu'est-ce que tu penses dans ta tête quand tu analyses »? ou : « Tu dis que tu as utilisé une règle de trois. Comment as-tu fait pour reconnaître qu'une règle de trois était un outil adéquat pour solutionner le problème »?

Bien que les modalités de cette médiation aient été déterminées d'avance, l'enseignante et la chercheure, tout au long de l'expérimentation, ont réfléchi sur la nature des meilleures conditions d'une médiation susceptible de favoriser le développement d'une compétence métacognitive. Pour ce, elles notaient leurs observations au cours des séances dans un journal de bord. Elles se rencontraient après chacune des séances. Ces rencontres portaient sur :

- ✓ Les questions posées au regard de l'activité métacognitive.
- ✓ Les réactions des élèves suite à ces questions.
- ✓ Des pistes d'action pour améliorer la médiation.

L'enseignante et la chercheure confrontaient leurs observations et réajustaient leurs interventions, si nécessaire.

Trois changements sont survenus au cours de l'expérimentation suite à ces rencontres :

- ✓ Le premier changement est survenu suite à la difficulté des élèves à exercer un jugement à partir de critères. Étant peu habitués à ce genre d'évaluation, cela ne donnait que des commentaires trop brefs. L'enseignante et la chercheure ont décidé, après la première séance, de guider l'autoévaluation et la coévaluation par des questions très pointues comme, par exemple, « Tu dis que tu as analysé le problème, comment as-tu fait ça? Qu'est-ce que tu as pensé? Comment fais-tu pour choisir un outil mathématique pouvant servir à résoudre le problème? Qu'entends-tu par « te vérifier »? À quel moment le fais-tu? Comment t'y prends-tu?... ». Le but explicite était de provoquer des discussions riches et portant sur l'activité métacognitive.

- ✓ Un deuxième changement a porté sur les prises de conscience des élèves au regard de ce que cette séance leur a appris. Afin d'améliorer la qualité des traces écrites et d'amener les élèves à mieux préciser leur pensée, nous avons choisi de provoquer une discussion avec le groupe à partir des questions suivantes : Que t'a appris cette séance? Qu'est-ce que tu ferais maintenant que tu ne faisais pas? Pourquoi dis-tu ça? Ceci a effectivement amélioré la qualité des traces écrites.
- ✓ Le troisième changement est survenu suite à des problèmes mathématiques jugés très difficiles par les élèves. Pour éviter le découragement, nous avons permis, avant la séance d'autoévaluation et de coévaluation, une discussion d'équipe permettant aux élèves de s'entraider et de mettre leurs efforts en commun pour résoudre les problèmes. Il importe toutefois de préciser que la discussion d'équipe n'arrivait qu'après un essai individuel.

### 3.2.3. La collecte de données.

La collecte des données s'est faite principalement dans le milieu même où se déroule l'activité d'évaluation formative dans l'action c'est-à-dire dans la classe de deuxième secondaire.

Trois moyens ont servi à cette collecte de données : les enregistrements des séances d'évaluation formative dans l'action , les traces écrites de chaque séance, les entrevues. Il y a donc eu triangulation des données par l'utilisation d'instruments différents.

- ✓ Les enregistrements des activités

Chacune des six rencontres d'évaluation formative dans l'action donnait lieu à des enregistrements de groupes. Pour les fins de cette recherche, les commentaires et actions des trois sujets ont servi à alimenter l'analyse des données.

✓ Les traces écrites :

Chaque élève inscrivait ce qu'il avait appris au cours de cette activité à partir d'un questionnaire qui lui était soumis. Il identifiait ses points forts et ses points à améliorer et les pistes d'action qu'il comptait mettre en œuvre pour y arriver. Il exprimait également son degré de satisfaction. Les traces écrites des trois sujets ont été recueillies pour alimenter l'analyse. Chaque séance d'évaluation formative dans l'action se terminait par la consignation de traces écrites par les élèves, de l'évaluation. Le problème solutionné ainsi que les traces écrites étaient datés et insérés dans une chemise identifiée au nom de l'élève. Ces traces écrites permettaient de préciser les lieux de progrès et de favoriser les prises de conscience.

✓ Les entrevues :

Seules les entrevues n'ont pas eu lieu durant les séances d'évaluation formative dans l'action. Elles se sont tenues à l'école, après les cours réguliers. Chacun des trois sujets a vécu deux entrevues d'une dizaine de minutes. La première s'est tenue après la quatrième séance, la deuxième après les six séances. Les deux entrevues ont été de type semi-dirigées et contenaient quatre à cinq questions qui ont d'abord été validées par des essais préliminaires. Les entrevues portaient principalement sur les prises de conscience réalisées au cours de ces séances.

Une première question servant de mise en contexte était :

- Que fais-tu maintenant à partir du moment où tu reçois un problème jusqu'au moment où tu l'as complètement terminé ?
- Quelle est ta démarche ?

Et c'est à partir de cette description que s'inséraient les autres questions.

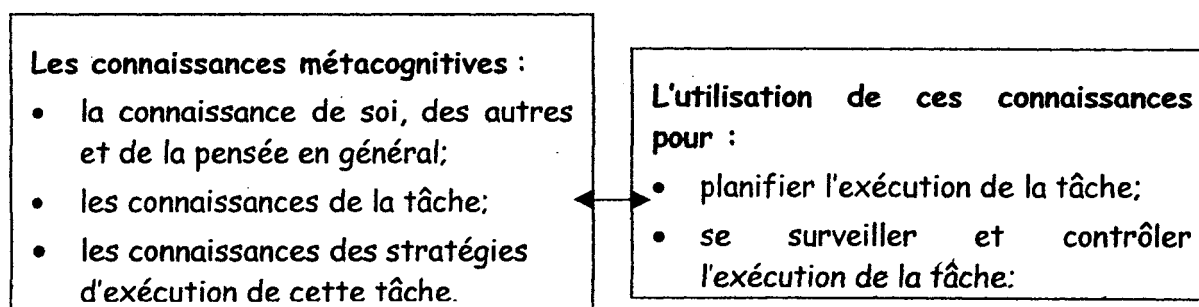
- Que fais-tu maintenant que tu ne faisais pas avant?
- Est-ce que tu peux nommer les progrès que tu as réalisés ?
- Qu'aimerais-tu améliorer ? As-tu maintenant des moyens pour t'améliorer ? Lesquels ?

Nous avons tiré de ces entrevues des données servant à l'analyse.

### 3.2.4. Le traitement des données.

#### 3.2.4.1. Le codage

Toutes les données recueillies ont été retranscrites. Cette transcription a été la plus possible fidèle aux paroles des sujets aussi bien qu'à leurs expressions. Ensuite, elles ont été découpées en unité de sens selon un codage fermé correspondant aux composantes du concept de métacognition tel que décrit au cadre théorique et résumé dans le tableau suivant.



Une validation du codage a été faite auprès d'un expert extérieur à la recherche, en l'occurrence Madame Suzanne Croisetière, M. A., conseillère pédagogique,

### 3.2.4.2. Les opérations d'analyse

Les techniques d'analyse de nos données s'inspirent de celles mises au point dans les récits de vie (Bernier, 1986). Il s'agissait d'une part, d'une analyse verticale permettant d'identifier la dynamique propre de chaque sujet et de ses impacts sur le développement de la compétence métacognitive et, d'autre part, d'une analyse horizontale permettant de faire émerger, au travers de toutes les données relatées et de leur impact sur le développement d'une compétence métacognitive, les principales composantes et la dynamique qui se dégagent du corpus.

Les résultats obtenus ont été mis en relation avec les recherches antérieures portant sur le développement d'une compétence métacognitive, de manière à faire ressortir les points de convergence, les points de divergence et mettre en lumière l'apport spécifique de la recherche.



## **Chapitre IV**

### **Les résultats : présentation et discussion**

Ce chapitre rend compte des résultats de l'étude menée auprès d'un groupe d'élèves de deuxième secondaire dans le cadre de l'apprentissage de la mathématique. Rappelons que ces élèves ont été soumis à un traitement expérimental de sept semaines dont la nature et les conditions ont déjà été expliquées dans le chapitre précédent. Trois élèves ont été suivis durant cette expérimentation, devenant dès lors les sujets de notre étude. Ils sont désignés, dans la présentation qui suit, comme le sujet #1 (S1), le sujet #2 (S2) et le sujet #3 (S3). Ces résultats, qui seront dans une première partie présentés et dans une deuxième discutés, ont été obtenus par l'analyse d'un verbatim dont le lecteur trouvera copie en annexe ; il est constitué de trois sources :

- 1) l'enregistrement des paroles des élèves lors de sept séances d'évaluation formative dans l'action en classe. Ces extraits portent la cote SEA à laquelle est adjoint le numéro de la séance (SEA1 ; SEA2 ; SEA3 ; SEA4...).
- 2) Les réponses des sujets à un questionnaire soumis à la fin de chacune des séances d'évaluation formative dans l'action. Ces données portent la cote QP à laquelle est adjoint le numéro de la séance (QPS1 ; QPS2 ; QPS3...)
- 3) Le contenu de deux entrevues faites avec les sujets, l'une à mi-chemin de l'expérimentation (entre la quatrième et la cinquième séance) et l'autre à la fin de l'expérimentation. Ces entrevues portent la cote ENT à laquelle est adjoint le numéro de l'entrevue (ENT1 ; ENT2)

Rappelons que les objectifs visés par cette recherche étaient d'observer le développement d'une compétence métacognitive et d'étudier de quelle manière l'évaluation formative dans l'action pouvait être associée à ce développement. Les questions que nous nous sommes posées pour analyser les données et

présenter les résultats étaient les suivantes : Quelles prises de conscience, exprimées par les sujets, nous permettent d'observer le processus de développement d'une compétence métacognitive ? Jusqu'à quel point l'évaluation formative peut être associée à ce développement ? Il s'agissait en fait d'observer une évolution, celle de sujets exprimant ce qu'ils pensent, comment ils pensent et comment ils procèdent durant la résolution de problèmes de mathématique, et finalement d'établir jusqu'à quel point l'évaluation formative dans l'action pouvait être associée au développement de cette compétence déjà qualifiée de métacognitive.

#### 4.1. Présentation des résultats

Rappelons que la littérature scientifique a identifié, depuis maintenant plusieurs années, deux grandes composantes de la métacognition chez l'individu, à savoir les connaissances relatives à la cognition et le contrôle (ou la capacité de régulation) de sa cognition. Dans une première section sera présentée, pour chacun des sujets, l'évolution des connaissances métacognitives constatée durant la durée de l'expérimentation, à la lumière de traces extraites des données. Dans une deuxième section sera décrite l'évolution de chaque sujet au regard du contrôle de leurs processus cognitifs.

##### 4.1.1. L'évolution des connaissances métacognitives des sujets.

Comme nous l'avons décrit dans le cadre conceptuel, la première composante de la métacognition est celle des connaissances métacognitives. La littérature scientifique y associe trois objets : la connaissance de soi, la connaissance de la tâche et la connaissance des stratégies cognitives. Pour chacune de ces dimensions, voyons l'évolution constatée auprès des sujets de la recherche au fil des sept semaines qu'a duré l'expérimentation.

#### 4.1.1.1 Le sujet # 1

Le sujet #1, au départ, avait une perception négative de son activité métacognitive. Il nous importe toutefois de mentionner qu'il a participé très activement aux séances « d'évaluation formative dans l'action ». Il était très ouvert et racontait aisément ce qu'il ressentait. À deux reprises, aux quatrième et septième séances, il a accepté de s'auto-évaluer devant ses pairs. Les tableaux 1,2 et 3 tentent de rendre compte de son évolution au regard des connaissances métacognitives.

##### 4.1.1.1.1 L'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes mathématiques chez le sujet #1.

Le tableau 1 présente des extraits de verbatim qui, d'après nous, permettent de discuter de l'évolution des connaissances de soi chez le sujet #1. Le sujet #1 avait, au départ, une perception négative de son activité métacognitive. Il se jugeait peu persévérant et déclarait manquer de logique. Les extraits de verbatim font foi des prises de conscience réalisées durant les séances et de la manière dont ces deux perceptions négatives ont été modifiées en cours de route.

Tableau 1

L'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes  
mathématiques chez le sujet #1.

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem	<i>Je me décourage trop, j'aimerais ne pas me décourager, ne pas lâcher [...] [Il faudrait] me forcer plu</i> (S1, QPS #1, lignes 9-10)
	<i>[Il me faudrait] être un peu plus logique [...] raccourcir mes démarches [de résolution de problème]</i> (S#1, QPS#1, lignes 11)
4 <sup>e</sup> / 5 <sup>e</sup> sem	<i>[J'ai appris] à ne pas me décourager pour rien ; on sait toujours quelque chose qui peut nous aider et c'est important</i> (S#1, QPS#4, lignes 144-145)
	<i>Les autres t'apprennent comment ils pensent et ça te donne des idées [...] Les autres te donnent des idées de démarches et d'autres fois, ça te permet de savoir que les tiennes sont bonnes [...] Je suis plus sûre qu'avant que mes démarches sont bonnes ; avant, je les trouvais toujours trop compliquées...</i> (S#1, ENT #1, lignes 167-170)
6 <sup>e</sup> sem	<i>J'ai pas été capable de le [résoudre un problème] faire seule ; j'ai dû demander de l'aide pour un détail que je ne voyais pas, mais je n'ai pas démissionné ; je me suis rendue jusqu'au bout, sans me décourager.</i> (S#1, QPS #6, lignes 313-315)
7 <sup>e</sup> sem	<i>Écouter les autres, ça te permet de mieux comprendre, dès fois. Tu comprends d'une autre manière ; toi, tu ne le voyais pas...ça te donne d'autres façons [de faire]. Mais aussi, des fois, tu aimes mieux garder ta manière parce que tu la comprends mieux. Puis des fois, d'autres pensent comme toi. [...] En général, mes démarches sont correctes. Ça se peut qu'il y ait des erreurs de calcul, mais pas [des erreurs] de sens.</i> (S#1, ENT#2, lignes 457-461)
	<i>Maintenant, quand j'ai de la misère, je ne me décourage pas. Avant, je lâchais, je disputais et je me trouvais pas bonne. Là, je cherche sans m'énerver et c'est rare que je ne trouve rien.</i> (S#1, ENT#2, lignes 464-466)

Dès la quatrième séance et ce jusqu'à la dernière entrevue, le sujet #1 a constamment réajusté les perceptions qu'il avait de lui-même comme solutionneur de problèmes mathématiques. Le sujet #1 a pris conscience que c'est l'écoute des autres qui lui a permis de se réajuster. À la deuxième entrevue, il est capable de verbaliser ce dont le processus d'évaluation formative dans l'action lui a permis de prendre conscience.

Voyons maintenant ce qu'il en a été de son évolution à l'égard des connaissances de la tâche qui lui était soumise.

#### 4.1.1.1.2 L'évolution des connaissances de la tâche<sup>9</sup> de résolution de problèmes de mathématique chez le sujet #1.

Le tableau 2 présente des extraits de verbatim qui, d'après nous, dénotent une évolution des connaissances de la tâche chez le sujet #1. Nous tenons à expliquer le contexte qui a permis de recueillir ces données. Aux troisième, cinquième et sixième séances, les problèmes soumis portaient sur la géométrie et nécessitaient l'utilisation de formules de périmètre et d'aire. Le sujet #1 nous a semblé affiner sa compréhension de cette tâche. C'est pourquoi nous avons retenu ces données. C'est à la quatrième séance, où, rappelons-le, le sujet #1 a accepté de s'auto-évaluer, que ce dernier a reçu un conseil d'un pair pour remédier au fait qu'il se jugeait peu persévérant. Ce conseil consistait justement à questionner la tâche. Nous présentons à la septième séance des extraits de ce questionnement sur un problème qui portait sur une énigme.

---

<sup>9</sup> Les connaissances de la tâche portent sur la nature de la tâche et ce qu'on sait de cette tâche. Par exemple se demander : est-ce un problème qui porte sur la géométrie ou l'algèbre ou sur les suites numériques. Quand c'est un problème qui porte sur la géométrie, qu'est-ce que je dois savoir? A mon avis sera-t-il long? Court? Facile? Difficile? Qu'est-ce que je sais de cette tâche? Est-ce que j'aurai besoin de mes formules? A quoi dois-je faire attention? Tandis que les connaissances sur les stratégies portent sur les moyens à prendre pour comprendre et exécuter le problème. Dans cette recherche, ce qui rend la distinction entre les connaissances sur la tâche et les connaissances sur les stratégies un peu difficile à départager, c'est le peu d'habitude que les élèves avaient de parler de la tâche en elle-même.

## Tableau 2

Évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes  
mathématiques chez le sujet #1

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
3 <sup>e</sup> sem.	« Je savais mes formules. » (S#1, QPS 2, lignes 6 et 28)
4 <sup>e</sup> sem.	« J'ai pensé à pas grand chose, je savais pas comment le faire. » (S#1, SEA4, ligne 55.)
	« Je serais peut-être mieux d'analyser le problème avant de disputer. De me demander quelle sorte de problème c'est, qu'est-ce qui pourrait m'aider à comprendre. » (S#1, QPS4, lignes 151-152)
4 <sup>e</sup> / 5 <sup>e</sup> sem	« Je regarde si c'est de l'algèbre ou de la géométrie, s'il va être long ou court, s'il est facile ou dur, de quoi je peux avoir besoin » (S#1, Ent 1, lignes 174-176)
5 <sup>e</sup> sem.	« Pour reconnaître le périmètre, je pense « à contour » et pour l'aire je pense à « ce qui couvre » pis ça marche » (S#1, SEA5, lignes 280-281)
	« Je connais bien mes formules et je sais laquelle il faut faire dans un problème » (S#1, QPS5, lignes 316)
7 <sup>e</sup> sem.	« Les énigmes c'est toujours dur et compliqué il faut se casser la tête » (S#1, SEA7, lignes 329)
	« Ce qui est dur, c'est de savoir par où commencer. Une fois que tu le sais, c'est plus facile » (S#1, SEA7, lignes 334-335)
	« Il faut que je trouve ce qui est sûr à 100% » (S#1, SEA7, lignes 338-339)
	« C'est important d'analyser le problème avant de commencer et en plus, ça nous donne des idées pour savoir quoi faire » (S#1, Ent2, lignes 445-446)

Nous avons considéré comme un point fort la prise de conscience du sujet #1 à la deuxième entrevue, lorsqu'il est en mesure d'expliquer pourquoi il est utile de questionner une tâche<sup>10</sup> pour se préparer à résoudre un problème.

<sup>10</sup>Nous entendons par questionner une tâche, se poser beaucoup de questions en rapport avec le problème à résoudre. A titre d'exemple, l'élève peut se demander quel genre de problème lui est soumis, s'il en a déjà vu de semblables, est-ce généralement facile pour lui de les résoudre ou au contraire est-ce difficile? Etc....

Voyons maintenant si le sujet #1 a évolué en regard de ses stratégies de résolution de problèmes mathématiques.

#### 4.1.1.1.3 L'évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #1.

Il importe ici de préciser que nous avons classé les extraits de verbatim que nous avons retenus en deux grandes catégories : les stratégies de compréhension et les stratégies de nature métacognitive durant l'exécution du problème. Cela nous a semblé pertinent pour mieux voir l'évolution du sujet #1 durant la phase de préparation à un problème et ensuite durant la phase d'exécution du problème. Il nous importe aussi de rappeler, qu'en ce qui concerne les stratégies nécessaires pendant l'exécution, les discussions durant les séances ont beaucoup porté sur l'intérêt d'exercer une attention durant l'exécution du problème.



### Tableau 3

L'évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #1.

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
---	--

#### Stratégies de compréhension

2 <sup>e</sup> sem	« Lire le problème et relever les données importantes ». (S#1, QPS 2, ligne 20)
4 <sup>e</sup> / 5 <sup>e</sup> sem	« Trouver les données importantes en rapport avec la question ». (S#1, Ent 1, ligne 178)
	« Avec la question et les données, j'essaie de trouver quoi faire ». (S#1, Ent 1, ligne 180)
	« Quand je ne sais pas, écrire les données pour me laisser le temps d'avoir une idée ». (S#1, Ent 1, lignes 185-187)
	« J'essaie de m'expliquer le problème dans mes mots ». (S#1, Ent 1, ligne 189)
	« Ben oui, ben plutôt non, ben je ne sais pas. Pas n'importe comment quand même, il y en a que je mets ensemble, d'autres pas ». (S#1, Ent 1, lignes 191-192)
6 <sup>e</sup> sem	« Faire attention aux mots importants dans un problème. Vérifier si j'en ai pas oublié surtout quand ça marche pas ». (S#1, SEA6, lignes 291-297)
	« Ben, certains mots ont l'air de rien, mais des fois, ils veulent dire quelque chose d'important, quelque chose de pas évident, de caché ». (S#1, SEA6, lignes 299-300)
7 <sup>e</sup> sem	« ... et puis quand j'écris les données pour savoir quoi, maintenant je sais que je les organise. Ça m'aide plus »... (S#1, Ent 2, lignes 439-440)

#### Stratégies de nature métacognitive durant l'exécution d'une tâche

2 <sup>e</sup> sem	« Oui, me vérifier à la fin, c'est important ». (S#1, QPS2, ligne 6)
3 <sup>e</sup> sem	« Me vérifier souvent, pas juste à la fin ». (S#1, QPS3, ligne 39)
4 <sup>e</sup> sem	« On en avait déjà fait des semblables ». (S#1, SEA 4, ligne 117)
	« Je ne le sais pas, je le sais que c'est ça, c'est tout ». (S#1, SEA 4, ligne 119)
4 <sup>e</sup> / 5 <sup>e</sup> sem	« J'ai porté attention durant tout le problème et je me suis aperçue de mon erreur et je l'ai corrigée ». (S#1, QPS4, lignes 144-145)
	« Arrêter souvent pour réfléchir si c'est bon ou pas pour m'en apercevoir si j'ai fait une erreur... » (S#1, Ent 1, lignes 215-217)
7 <sup>e</sup> sem	« Me questionner souvent, me demander si c'est correct ou pas, revenir aux données pour voir si j'ai rien oublié surtout quand ça ne marche pas ». (S#1, Ent 2, lignes 450-452)
	« Si je suis sûre de ma réponse, je ne révise pas, si je ne suis pas sûre, je révise ». (S#1, Ent 2, lignes 454)

Autant dans les stratégies de compréhension que dans les stratégies de nature métacognitive l'évolution se manifeste, d'après nous, par une verbalisation plus précise des stratégies que le sujet # 1 utilise pour se préparer à la résolution d'un problème et de celles qu'il met en œuvre pour exercer une surveillance durant son exécution.

Allons maintenant voir ce qu'il en est de cette évolution pour le sujet #2.

#### 4.1.1.2 Le sujet #2

Le sujet #2 avait une moyenne perception de son activité métacognitive. Il a accepté de s'auto évaluer devant ses pairs à la cinquième séance d'évaluation formative dans l'action. Le sujet #2 a manqué deux séances d'évaluation. Nous avons su après qu'il était décrocheur potentiel. Il a toutefois bien participé aux séances. Les tableaux 4,5 et 6 rendent compte de son évolution aux regard des connaissances qu'il avait de lui-même comme solutionneur de problèmes mathématiques, des connaissances de la tâche et des stratégies utilisées pour résoudre le problème. Comme le sujet #1, cette évolution tient compte des données recueillies au cours des séances mais également celles recueillies aux traces écrites et aux entrevues.

##### 4.1.1.2.1 L'évolution des connaissance de soi comme solutionneur de problèmes mathématiques chez le sujet #2

Le tableau 4 présente des extraits de verbatim qui nous semblent faire foi d'une évolution des connaissances de soi chez le sujet #2. Au départ le sujet #2 se décrivait comme assez persévérant. Il se percevait comme un habile solutionneur de problèmes mathématiques. Mais

il se percevait également comme trop impulsif. C'est principalement à cet égard que nous avons perçu une modification de cette perception.

Tableau 4

Évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes  
mathématiques chez le sujet #2 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem.	« Je ne lâche pas quand je comprends mal quelque chose. » (S#2, QPS 2, ligne 477) « Quand je vois un problème, je veux le résoudre tout de suite, je suis impulsive. » (S#2, QPS 2, lignes 480-481)
3 <sup>e</sup> sem	« Je suis assez bonne, j'ai pas trop de problèmes pour résoudre des problèmes. » (S#2, QPS 3, ligne 494)
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	« Ben, je veux le faire tout de suite ; je prends pas le temps de penser à tout dans ma tête : c'est quoi, ce problème la ? Comment faire ça ? Qu'est-ce qu'il faut que je ne fasse pas ? Je la fais tout de suite comme je pense, sans réfléchir, pis après, je fais des erreurs, pis je les vois, mais juste après » (S#2, Ent 1, lignes 534-537) « Ben, je relis, je vérifie, j'essaie de trouver » (S#2, Ent 1, ligne 561) « Ça m'a aussi aidé à plus trouver des moyens pour savoir comment faire quand j'ai de la misère avec un problème » (S#2, Ent1, lignes 568-571) « Moi, je lâche pas. Quand je comprends mal, j'essaie vraiment de trouver la solution » (S#2, Ent 1, lignes 574-575) « Plus prendre de temps, plus analyser » (S#2, Ent 1, ligne 577)
5 <sup>e</sup> sem	« Je suis assez bonne pour résoudre des problèmes. Je sais me servir de ce que je sais pour faire le problème » (S#2, QPS5, lignes 636-637)
7 <sup>e</sup> sem	« Ben à cause des autres, je fais plus attention quand j'ai un problème à faire. Tu sais plus l'analyser avant, plus y penser faire revenir ce que tu sais, essayer de voir s'il y a plusieurs affaires qu'on peut faire, même faire un plan. Je me trouve moins impulsive et j'aime ça. » (S#2, Ent 2, lignes 695-698) « Je pense plus avant de commencer un problème. Je prends plus mon temps. L'autre fois dans le problème de géométrie, j'ai même fait un plan avant de commencer et ça m'a aidée beaucoup. Je suis contente de ça. » (S#2, Ent 2, lignes 718-720) « Quand je sais quelque chose, je peux l'utiliser ça c'est pas pire. Surtout quand j'y pense avant je pense à plus d'affaires que je peux utiliser. » (S#2, Ent 2, lignes 727-728)

Les données de la deuxième entrevue ont été recueillies une fois toutes les séances du processus d'évaluation formative dans l'action terminées. Elles manifestent donc de ce que les sujets ont retenu de tout le processus. Le sujet #2, non seulement a exprimé sa satisfaction de se sentir moins impulsif, mais en plus, il a été capable de dire quel moyen concret il utilisait pour remédier à cette faiblesse.

#### 4.1.1.2.2 l'évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #2.

Le tableau 5 présente peu de données concernant les connaissances de la tâche chez le sujet #2. D'autres extraits du verbatim traitaient de l'analyse de la tâche. Nous avons choisi de les présenter ultérieurement dans un autre tableau pour éviter les répétitions. Nous ne présentons ici que ceux qui traitaient explicitement de l'intérêt de questionner la tâche de résolution de problèmes mathématiques.

**Tableau 5**  
Évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes  
chez le sujet #2 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem.	<p><i>« De temps en temps, ça dépend de quelle sorte de problème. Il y a des affaires faciles, ça, tu le fais comme tu veux, mais y a des affaires plus difficiles, ça vaut la peine d'y penser plus, de te faire une idée de quoi ça parle, de ce que tu sais de cette sorte de problèmes ».</i></p> <p>(S#2, Ent 1, lignes 547-551)</p>
7 <sup>e</sup> sem	<p><i>« Oui ça vaut la peine d'analyser le problème. Ça te donne plus une bonne idée de ce qui t'attend, dans quoi tu t'embarques. On dirait que c'est moins épeurant après ».</i></p> <p>(S#2, Ent 2, lignes 664-665)</p>

Les prises de conscience du sujet #2 nous apparaissaient éloquentes quant à l'importance de questionner les connaissances que l'on a de la tâche avant de résoudre un problème. C'est pourquoi nous les avons retenues.

Nous présentons maintenant l'évolution des connaissances des stratégies chez le sujet #2.

#### 4.1.1.2.3 L'évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #2.

Tout comme le sujet #1, le tableau 6 présente l'évolution des stratégies de résolution de problèmes mathématiques en les classant en deux grandes catégories : les stratégies de compréhension qui se mettent en œuvre principalement dans une phase de préparation à la résolution du problème et les stratégies de nature métacognitive pendant l'exécution qui pourraient correspondre à une phase de résolution du problème. Rappelons que le questionnement de l'enseignante médiatrice a beaucoup porté sur des stratégies métacognitives lors de l'exécution du problème.

tableau 6

Évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes  
mathématiques chez le sujet #2 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
Stratégies de compréhension	
3 <sup>e</sup> sem	« J'essaie de trouver une démarche pour cette sorte de problème ». (S#2, QPS 3, ligne 505)
4 <sup>e</sup> sem	« Estimer la réponse. Ça aide à voir ton erreur ». (S#1, QPS 4, ligne 515)
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	« ... des affaires dures, tu prends le temps d'y penser, là c'est correct de faire revenir des affaires comme ce que tu sais, si t'en avais déjà fait un comme ça, qu'est-ce que t'avais fait alors ». (S#2, Ent 1, lignes 553-554)
7 <sup>e</sup> sem	« Je le lis. Pour m'aider à comprendre, je regarde ce que je cherche, ça, c'est la question, pis je sors les données, je les écris lorsqu'il est dur, je me pose des questions comme si j'en ai déjà fait un pareil, je regarde si il y a des attrapes, je pense à des manières de le faire ». (S#2, Ent 2, lignes 667-670) « Ben des fois c'est des mots ordinaires qui me disent pas qu'est-ce que tu devrais faire, mais que toi tu dois deviner comme, par exemple, le problème de géométrie, moulure ça veut dire périmètre, la moulure c'est le tour. Il faut que tu le dises... » (S#2, Ent 2, lignes 672-674)
Stratégies de nature métacognitive durant l'exécution de la tâche	
2 <sup>e</sup> sem	« Je vois mes erreurs, mais juste après quand j'ai fini ». (S#2, QPS 2, ligne 448-481)
5 <sup>e</sup> sem	« J'ai vu mon erreur en le faisant ». (S#2, SEA 5, ligne 619) « J'ai fait plus attention. Avant, j'ai fait un plan, on dirait que les affaires sont plus claires, tu les vois plus vite. Comme tu as beaucoup pensé, tu les vois plus vite après. Tu le sais plus ce que tu veux faire, ça t'aide à voir plus vite ». (S#2, SEA 5, lignes 621-623)
7 <sup>e</sup> sem	« J'aime ça faire plus attention quand je fais le problème... » (S#2, Ent 2, ligne 695-698) « pis des fois les attrapes ben t'es sûr que t'as la bonne façon de résoudre le problème. Pis là, tu le fais pis ça te donne une réponse qu'y a pas d'allure ». (S#2, Ent 2, lignes 678-679) « Ben, t'sais, le problème sur rapport et proportion, (voir annexe), moi je l'avais vu. Pis je l'ai fait, pis j'étais sûre, pis ça n'avait pas d'allure la réponse. Pis en plus, cette fois là, je ne m'en suis pas aperçue parce que j'étais sûre d'avoir été correcte ». (S#2, Ent 2, lignes 681-683) « Ben, sont toutes (tous) pareils ». (S#2, Ent 2, ligne 691) « Ben, j'sais pas ». (S#2, Ent 2, ligne 693) « Ben, faire un plan, ça t'aide à mieux faire attention. Estimer la réponse aussi. Tout ça, c'est plus facile de voir tes erreurs à mesure pas juste après comme moi ça m'arrivait tout le temps ». (S#2, Ent 2, lignes 701-702)

Ce qui a retenu notre attention dans l'énoncé de ces stratégies pour comprendre et exécuter le problème mathématique qui lui a été soumis, c'est le lien très explicite que le sujet #2 a été capable de faire entre « faire un plan » et ce que

le fait de «faire un plan» lui permettait d'exercer comme surveillance pendant qu'il l'exécutait.

Nous allons maintenant présenter de quelle manière le sujet #3 a évolué au cours de ces séances.

#### 4.1.1.3 Le sujet #3

Le sujet #3 avait une haute perception de son activité métacognitive. Il avait obtenu une moyenne de 99 % dans le cours de mathématique au moment où les séances ont débuté. Il a accepté de s'auto évaluer à la première séance à un moment où il n'arrivait pas à décrire son processus de pensée, le problème étant trop facile pour lui pensons-nous. Il a toutefois participé activement comme coévaluateur au cours des autres séances. Principalement à partir de la cinquième séance, il a fait beaucoup de prises de conscience. Il avait tenté de résoudre un problème qu'il a trouvé difficile. Comme pour les deux autres sujets, les tableaux 7,8 et 9 témoignent de son évolution au regard des connaissances qu'il avait de lui-même comme solutionneur de problèmes mathématiques, des connaissances de la tâche et des stratégies de résolution de problème. Cette évolution tient compte des données relatées aux séances, aux traces écrites et aux entrevues.

##### 4.1.1.3.1 L'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes mathématiques chez le sujet #3.

Le tableau 7 présente l'évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problème de mathématique chez le sujet #3. Ce dernier avait, au départ, une très haute opinion de son habileté comme solutionneur de problèmes de mathématique. Son fort pourcentage obtenu aux épreuves de mathématique a contribué à forger cette opinion. Nous tenons à rappeler qu'à la cinquième séance, le sujet #3 a tenté de résoudre un

problème. Il a eu de la difficulté à le résoudre. Il a écouté l'évaluation d'un pair qui l'a réussi en utilisant un concept mathématique auquel lui-même n'avait pas pensé. Il a été secoué. Il a fait des prises de conscience. Nous vous les présentons.

Tableau 7

Évolution des connaissances de soi comme solutionneur de problèmes  
mathématiques chez le sujet #3 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem.	« Je suis habile avec les problèmes, je suis capable de les résoudre assez facilement. » (S#3, QPS 2, lignes 742-743)
3 <sup>e</sup> sem	« Toujours avoir la manière de procéder ». (S#3, QPS 3, ligne 756) « Je comprends vite, je comprends vite ce qu'il faut faire ». (S#3, QPS 3, ligne 757)
4 <sup>e</sup> sem	« Quand je vois un problème, je sais tout de suite quoi faire, je sais la démarche qu'il faut faire ». (S#3, QPS 4, lignes 786)
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	« J'écris trop vite parce que je pense vite parce que je suis sûr de l'avoir et là, en transcrivant les données, je fais des erreurs niaiseuses de transcription. Je devrais au moins les vérifier (les données) ». (S#3, Ent 1, lignes 825-827)
5 <sup>e</sup> sem	« Que je ne pensais pas à tout »... (S#3, QPS 5, lignes 905) « ... plusieurs chemins mènent à Rome ». (S#3, QPS 5, ligne 905)
7 <sup>e</sup> sem	« Quand un problème m'embête, essayer de penser à plusieurs moyens différents dans différents domaines comme : l'algèbre, les statistiques, la géométrie et peut être en choisir un que je suis plus à l'aise ou qui est plus rapide, et utiliser l'autre pour m'assurer que j'obtiens le même résultat » (S#3, Ent 2, lignes 982-985) « Toi, un problème tu le vois d'une façon et l'autre il l'a pas regardé de la même façon et il est arrivé à le résoudre quand même et des fois, mieux que ta façon. C'est comme quand j'ai écouté Philippe. D'habitude, il a plus de difficulté que moi, ben, le problème des vélos il a utilisé ce qu'on avait appris en probabilité et statistiques avec Carolyn, pis moi je n'y avais pas pensé du tout. Je ne l'avais pas vu. C'est ce qui est intéressant » (S#3, Ent 2, lignes 1001-1005) « Me pratiquer sur des problèmes difficiles ». (S#3, Ent 2, ligne 1018)

Nous avons présenté, dans un premier temps, des extraits de verbatim qui transmettaient cette opinion que le sujet #3 avait de lui comme solutionneur de



problèmes mathématiques, pour ensuite présenter la modification de cette perception à partir de la cinquième séance.

Passons maintenant à l'évolution des connaissances de la tâche chez le sujet #3.

#### 4.1.1.3.2 L'évolution des connaissances de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #3.

Nous avons choisi, dans le tableau 8, de présenter des extraits de verbatim qui proviennent du début et de la fin des séances d'évaluation formative dans l'action en ce qui concerne les connaissances de la tâche et leur évolution chez le sujet #3. D'autres données concernant les connaissances de la tâche seront présentées ultérieurement. Nous tenons, rappelons -le, à éviter les répétitions.

Tableau 8  
Évolution de la connaissance de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #3 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem	« J'ai analysé la tâche ». (S#3, SEA 2, ligne 733)
	« C'est lire le problème, savoir quoi faire et trouver une démarche ». (S#3, SEA2 , ligne 735)
7 <sup>e</sup> sem	« Ça t'aide à trouver une démarche pour le résoudre ». (S#3, Ent 2 , ligne 976
	« Regarder à nouveau le problème, voir de quoi ça parle, si tu ne sais pas tout de suite quelle démarche faire (quel outil utiliser) regarder s'il y a quelque chose de caché qui te mettrait sur une piste, s'il y a une figure, la regarder d'un autre point vue pour voir si tu peux le comprendre autrement ». (S#3, Ent 2 , lignes 978-981)

Le contraste entre ce que le sujet #3 a pu décrire au début des séances et ce qu'il a été en mesure d'énoncer à la fin des séances concernant la façon de

questionner une tâche nous a semblé éloquent au niveau de ses prises de conscience.

Voyons maintenant s'il a évolué au niveau de ses connaissances des stratégies de résolution de problèmes.

#### 4.1.1.3.3 L'évolution des connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #3.

Rappelons d'abord, que les extraits de verbatim présentés ont été classés en deux catégories : les stratégies de compréhension et les stratégies de nature métacognitive durant l'exécution du problème à résoudre. Rappelons également, que les discussions sur les stratégies nécessaires pendant l'exécution ont beaucoup porté sur l'intérêt de porter attention lorsqu'on résout un problème. Le tableau 9, présente les données recueillies chez le sujet #3, au sujet de ses connaissances de stratégies de résolution de problème, données qui nous ont semblé faire foi d'une certaine évolution.

## Tableau 9

Évolution de la connaissance des stratégies de résolution de problèmes  
mathématiques chez le sujet #3 :

### Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique

#### Stratégies de compréhension

4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	« Je lis le problème, je sors les données importantes, je trouve une démarche, je la fais ». (S#3, Ent 1, lignes 807)
	« Ben, je sais pas, ben les nombres, les mesures, un détail important, des mots par exemple, que tu saches qu'on demande l'aire alors que ce n'est pas écrit comme ça ». (S#3, Ent 1, lignes 809-810)
5 <sup>e</sup> sem	« Imaginer le problème dans sa tête, essayer de le visualiser ». (S#1, QPS 5, ligne 914)
6 <sup>e</sup> sem	« Sortir les données, les écrire à côté avec les mots importants ». (S#3, SEA 6, ligne 919)
	« D'abord au fur et à mesure, et après les replacer, les mots en lien avec les nombres ». (S#3, SEA 6, lignes 921-922)
	« Analyser la question d'abord, voir ce qu'elle demande ». (S#3, SEA 6, ligne 924)
	« Imaginer une démarche en lien avec les données ». (S#3, SEA 6, ligne 928)
	« Regarder à nouveau le problème, le regarder d'un autre point de vue, il y a sûrement une autre manière de le résoudre ». (S#3, SEA 6 lignes 930-931)
	« Ben, il faut prévoir les étapes de la démarche ». (S#3, SEA 6, ligne 933)

#### Stratégies de nature métacognitive durant l'exécution de la tâche

4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	« Faire le problème suivre les étapes, me réviser, si c'est nécessaire ». (S#3, Ent 1, ligne 818)
	« Si ça marche, je ne réviser pas ; s'il est dur, je réviser ». (S#3, Ent 1, ligne 820)
5 <sup>e</sup> sem	« J'ai été surpris, j'ai écouté son raisonnement et ça marchait ». (S#3, SEA 5, ligne 862)
	« Je n'y avait pas pensé et je me disais pourquoi je n'y ai pas pensé ». (S#3, SEA 5, lignes 864)
	« Je n'ai pas vu. Pour moi, ce n'était pas un problème de statistique ». (S#3, SEA 5, ligne 866)
	« Dans un problème semblable, probablement ». (S#3, SEA 5, ligne 868)
	« Je ne sais pas ». (S#3, SEA 5, ligne 870)
	« Ben, je sais pas, c'est difficile à dire, peut-être je ne sais assez à quoi sert l'outil utilisé par Philippe ». (S#3, SEA 5, lignes 871-872)
	« C'est vrai que quand on n'est pas sûr, on fait plus attention pendant qu'on fait le problème ». (S#3, SEA 5, lignes 878)
	« Ben, moi, je me fie à mon intuition, pour savoir que ça marche ou pas, je fais très attention, il y a toujours un lien logique entre les données et ce que tu fais et ça t'aide à savoir si ça va ou pas ». (S#3, SEA 5, lignes 883-885)
7 <sup>e</sup> sem	« Ben, par exemple, un problème difficile, c'est vrai, qu'il faut faire très attention pendant qu'on le fait. Je le faisais déjà et d'écouter les autres ça m'a permis de le voir ». (S#3, Ent 2, lignes 1010-1011)
	« Quand le problème est dur, c'est important de faire très attention quand tu le fais ». (S#3, Ent 2, lignes 1013)

En ce qui concerne l'énonciation des stratégies de compréhension et des stratégies de nature métacognitive durant l'exécution, ce n'est qu'à la cinquième séance que le sujet #3 a été en mesure de les nommer.

Nous allons maintenant présenter, encore sous forme de tableau, les données recueillies au regard de la deuxième composante de la métacognition, à savoir l'utilisation des connaissances métacognitives pour exercer un contrôle sur la gestion de la pensée.

#### 4.1.2. L'évolution du contrôle de leurs processus cognitifs par les sujets.

Comme nous l'avons décrit dans le cadre conceptuel, la deuxième composante de la métacognition est celle du contrôle des processus cognitifs. La littérature scientifique y associe trois objets : la planification de la tâche, sa gestion et la régulation de cette dernière au besoin. Pour chacune de ces dimensions, voyons l'évolution constatée auprès des sujets de la recherche au fil des sept semaines qu'a duré l'expérimentation.

##### 4.1.2.1 Le sujet #1

Les tableaux 10 et 11 présentent l'évolution du sujet #1 au regard de l'utilisation de ses connaissances métacognitives pour contrôler son processus de pensée. Dans le tableau 10, c'est au regard du contrôle de la planification de la tâche et dans le tableau 11, c'est au regard du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin.

#### 4.1.2.1.1 L'évolution du contrôle de la planification de la tâche par le sujet #1.

Le tableau 10 présente des données qui semblent témoigner d'une évolution entre la première et la dernière séance d'évaluation formative dans l'action. Il nous importe de préciser qu'à la deuxième entrevue, il a été demandé au sujet #1 de réfléchir et de nous décrire tout ce qu'il faisait pour se préparer à résoudre un problème mathématique. Il lui a été également demandé d'évaluer l'importance d'une telle préparation.

Tableau 10

Évolution du contrôle de la planification de la tâche par le sujet #1 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem	« Ben, je sais pas, j'y pense, je le fais ». (S#1, SEA 2, ligne 18)
3 <sup>e</sup> sem	« Je vais prendre mon temps avant de faire un problème. Ça va m'aider à ne pas m'énerver ». (S#1, QPS 3, lignes 35)
4 <sup>e</sup> sem	« Avec le problème, la question et les données, j'avais estimé que ça devait donner un petit chiffre et comme ce que je faisais donnait un gros chiffre, je me suis rendue compte que ça n'avait pas d'allure ». (S#1, SEA 4, ligne 57-59)
	« J'ai estimé la réponse que ça devait donner et ça m'a aidé à voir que je me trompais et à chercher une autre manière ». (S#1, Ent 1, ligne 102-105)
4 <sup>e</sup> / 5 <sup>e</sup> sem	« Je regarde si c'est de l'algèbre ou de la géométrie, s'il va être long ou court, s'il est facile ou difficile, de quoi je peux avoir besoin ». (S#1, Ent 1, lignes 174-176)
	« Si j'ai le choix entre deux façons, je prends celle que je trouve la plus facile pour moi, même si elle est plus longue ». (S#1, Ent 1, lignes 198-201)
7 <sup>e</sup> sem	« Je lis le problème, je lis la question et avec la question je trouve les données importantes, ensuite, je m'explique le problème dans mes mots. Pour être sûre de l'avoir bien compris, j'essaie de savoir quelle sorte de problème c'est, qu'est-ce que je pourrais faire pour le résoudre. Si je ne trouve rien, j'écris les données pour me donner du temps d'avoir une idée, si je vois différentes façons de le faire, je choisis une démarche que je suis capable de mener jusqu'au bout et j'estime la réponse pour me donner un moyen de savoir si je suis correcte ou pas, quand je vais le faire ». (S#1, Ent 2, lignes 422-428)
	« Ça dépend, si le problème est facile ou non. Mais si le problème est difficile, ben, moi, ça m'aide à ne pas me décourager, car c'est rare que tu ne trouves rien du tout. Moi à un problème je n'y arrivais pas, j'ai demandé de l'aide ; mais je n'étais pas découragée, car je savais qu'il ne me manquait pas grand chose. Et puis, je sais maintenant que mes démarches ont du sens. Avant, je les trouvais souvent pas correctes ». (S#1, Ent 2, lignes 430-434)

À la deuxième entrevue, la capacité du sujet #1 à décrire tout ce qu'il fait pour se préparer à résoudre un problème, nous a semblé révélatrice de son évolution. Le sujet #1 a fait beaucoup de prises de conscience au cours des séances et a été capable, à la fin, d'articuler sa pensée et de nous dire ce qu'il fait et pense lorsqu'il se prépare à résoudre un problème.

Voyons aussi comment il a évolué au regard du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée si nécessaire.

#### 4.1.2.1.2 L'évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin chez le sujet #1.

Le tableau 11 présente des résultats concernant l'évolution de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin. Rappelons que le sujet #1 a accepté de s'évaluer devant ses pairs aux quatrième et septième séances. À la quatrième séance le problème soumis portait sur un problème de rapports inversement proportionnels. À la septième séance, il portait sur une énigme.

# Tableau 11

Évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin par le sujet #1

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
4 <sup>e</sup> sem	<p>« Avec le problème, la question et les données, j'avais estimé que ça devait donner un petit chiffre et comme ce que je faisais donnais un gros chiffre, je me suis rendue compte que ça n'avait pas d'allure »</p> <p>(S#1, SEA 4, lignes 57-59)</p>
	<p>« J'ai arrêté. J'ai relu le problème, j'ai vérifié les données, elles étaient correctes. J'ai vérifié que j'avais placé mon rapport comme Carolyn (son enseignante) nous l'a montré. C'était correct. Pourtant, ça n'avait pas de sens. J'ai essayé de diviser au lieu de multiplier. Ça donnait un petit nombre. J'ai relu le problème avec la réponse. Un peu plus de 3 fois plus de menuisiers donnait un peu plus de 3 fois moins de temps. J'étais sûre de l'avoir ».</p> <p>(S#1, SEA 4, lignes 108-113)</p>
	<p>« Que ça vaut la peine de faire attention, car comme ça tu peux voir et corriger tes erreurs »</p> <p>(S#1, SEA 4, lignes 115)</p>
7 <sup>e</sup> sem	<p>« Oui, c'est ce qui m'a aidée »</p> <p>(S#1, SEA 7, ligne 374)</p>
	<p>« Une fois que je me suis rappelée que je devais trouver un indice sûr à 100%, c'est avec ça que je me vérifiais »</p> <p>(S#1, SEA 7, lignes 380-381)</p>
	<p>« Ben, pour le premier indice, je me disais qu'est-ce que je peux placer en étant sûr de ne pas me tromper. Ça marché. Pis je me suis dit que je devrais faire la même chose avec tous les autres. Pour le 2<sup>e</sup>, ça été facile. Le 3<sup>e</sup> il a été plus dur. Je me demandais toujours : est-ce que c'est sûr, sûr ? est-ce qu'il pourrait aller ailleurs ? Pourquoi ? Et ça marche ! J'étais contente »</p> <p>(S#1, SEA7, lignes 383-387)</p>
	<p>« Ben, il y a toujours quelque chose qui peut aider à faire attention »</p> <p>(S#1, SEA7, ligne 389)</p>
	<p>« Me questionner souvent, me demander si c'est correct ou pas revenir aux données pour voir si j'ai rien oublié surtout quand ça ne marche pas »</p> <p>(S#1, Ent 2, lignes 450-452)</p>

Les quatrième et septième séances sont les moments forts de ce tableau. Les données recueillies à ces séances décrivent bien le contrôle exercé sur la gestion de la tâche. À la quatrième séance le sujet #1 a décrit aussi la régulation qu'il a apporté suite à l'exercice de cette gestion.



Voyons maintenant ce qu'il en est de l'évolution du sujet #2.

#### 4.1.2.2 Le sujet #2

Les tableaux 12 et 13 présentent l'évolution du sujet #2 au regard de l'utilisation de ses connaissances métacognitives pour contrôler son processus de pensée. Dans le tableau 12, c'est au regard du contrôle de la planification de la tâche et dans le tableau 13, c'est au regard du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin.

##### 4.1.2.2.1 L'évolution du contrôle de la planification de la tâche chez le sujet #2.

Le tableau 12 présente des extraits de verbatim qui permettent de suivre l'évolution du sujet #2 par rapport au contrôle de plus en plus conscient qu'il a été en mesure d'exercer sur la planification de la tâche de résolution de problèmes. Rappelons que le sujet #2 se trouvait impulsif et qu'il cherchait un moyen d'y remédier. Rappelons également qu'à la deuxième entrevue, il lui a été demandé de décrire tout ce qu'il faisait pour se préparer à résoudre un problème.

Tableau 12

Évolution du contrôle de la planification de la tâche  
par le sujet #2 :

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem	<p>« Quand je vois un problème, je veux le faire tout de suite ».</p> <p>(S#2, QPS 2, ligne 480-481)</p>
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	<p>« Je prends pas le temps de penser à tout dans ma tête c'est quoi le problème là ? Comment faire ça ? Qu'est-ce qu'il faut que je ne fasse pas ? Je la fais tout de suite comme je le pense, sans réfléchir, pis après je fais des erreurs ; pis je les vois, mais juste après ».</p> <p>(S#2, Ent 1, lignes 534-537)</p> <p>« Ben, lire le problème, partir de ce que je sais, sortir tout ce que je sais sur ce problème, prendre le temps de faire revenir des affaires et de décider de ce que je vais faire ».</p> <p>(S#2, Ent 1, lignes 579-580)</p>
7 <sup>e</sup> sem	<p>« Ben, je lis le problème, je prends les données importantes, je lis les sors. C'est avec la question que je peux le faire. Et maintenant je prends plus le temps d'analyser le problème avant de commencer seulement s'il est dur. Tu sais plus faire revenir des affaires. Être plus sûre de ma démarche avant de commencer. La penser comme il faut et même penser à d'autres manières de le faire. Voir quel genre de réponse ça peut donner. Faire un plan logique de ce que tu veux faire, ça te rend plus sûre et tu vois plus vite tes erreurs. Ben, c'est ça... et... je me trouve moins impulsive et j'aime ça ».</p> <p>(S#2, Ent 2, lignes 656-662)</p>

C'est à la deuxième entrevue , que l'évolution du sujet #2 s'est le plus manifestée. Il a été capable, non seulement de dire ce qu'il faisait pour se préparer à résoudre un problème, mais il a également intégré des moyens de remédier à un point faible qu'il se reconnaissait.

Allons maintenant voir son évolution au regard du contrôle de la gestion de la tâche.

#### 4.1.2.2.2 L'évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin chez le sujet #2.

Le tableau 13 présente des données recueillies durant le processus d'évaluation formative dans l'action et qui, d'après nous, font foi d'une certaine évolution du contrôle de gestion de la tâche chez le sujet #2. Rappelons qu'à la cinquième séance, le sujet #2 a accepté de s'auto-évaluer devant ses pairs.

# Tableau 13

Évolution du contrôle de la gestion de la régulation de la tâche par  
le sujet #2

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
2 <sup>e</sup> sem.	<p>« Je les vois, mais juste après. » (Les erreurs) (S#2, QPS 1, ligne 480-481)</p> <p>« Je regarde pas s'il peut avoir une attrape, ce qui fait que je tombe dedans et je m'en aperçois quand tout est fini. » (S#2, QPS 1, lignes 482-483)</p>
4 <sup>e</sup> sem	<p>« Estimer la réponse ça aide à voir ton erreur. » « ...moi, je l'avais vu que c'était un rapport et proportion. Pis je l'ai fait, pis j'étais sûre, pis ça n'avait pas d'allure. Je ne m'en suis pas aperçue parce que j'étais sûre d'avoir été correcte ». (S#2, SEA 4, lignes 509-512) devais calculer juste la demi-circonférence, pis quand je faisais le problème, je l'ai oublié et j'ai calculé toute la circonférence, mais je m'en suis aperçue en le faisant qu'il y avait quelque chose de pas correct. J'ai arrêté, j'ai regardé mon plan. J'ai vu mon erreur et je l'ai corrigé ».</p>
5 <sup>e</sup> sem	<p>« Ben, au problème de géométrie, j'ai fait un plan, je l'avais dit dans mon plan que je (S#2, SEA, lignes 625-629)</p> <p>« Ben, j'ai fait un plan avant de commencer, ben ça m'a aidé à faire plus attention et j'ai vu plus vite mon erreur ». (S#2, SEA, lignes 643-644)</p>
7 <sup>e</sup> sem	<p>« Ben, quand je fais un plan, ben ça m'aide à faire plus attention à qu'est-ce que je fais et je vois plus vite mes erreurs ». (S#2, ENT 2, lignes 701-702)</p> <p>« Ben, je vais regarder mon plan, ce que j'avais dit que je ferais et des fois je vois mon erreur. Ça été ça dans le problème de géométrie et ben si c'est pas ça, je vais relire le problème, vérifier si j'ai tout marqué les bonnes données ou si j'ai oublié quelque chose que j'ai pas vu, pis là je réfléchis plus ». (S#2, ENT 2, lignes 704-705)</p> <p>« Si je ne suis pas capable, je vais le laisser (le problème) pis y revenir plus tard parce que des fois ça fait du bien de ne plus y penser. On a le temps de l'oublier pis de revenir en voyant d'autres affaires ». (S#2, ENT 2, lignes 710-712)</p> <p>« Ben, là je vais aller voir quelqu'un d'autre pour qu'il m'aide ». (S#2, Ent 2, ligne 714)</p> <p>« ... d'un j'aime ça faire plus attention quand je fais le problème. Avant quand j'étais heureuse à la fin problème, je ne me révisais pas, mais quand je n'étais pas heureuse, je recommençais 2 et 3 fois. Là je fais encore ça, mais je fais plus attention qu'avant. pis je vois mes erreurs plus vite et je suis pas toujours obligé de tout recommencer ». (S#2, ENT 2, lignes 722-725)</p>

Encore une fois nous avons jugé les données recueillies lors de la deuxième entrevue comme étant un moment important pour comprendre l'évolution du sujet #2. Il a fait un lien très explicite entre le processus de planification et l'attention que cette planification lui a permis d'exercer pendant l'exécution d'une tâche.

Nous allons maintenant présenter l'évolution du sujet #3.

#### 4.1.2.3 Le sujet #3

Les tableaux 14 et 15 présentent l'évolution du sujet #3 au regard de l'utilisation de ses connaissances métacognitives pour contrôler son processus de pensée. Dans le tableau 14, c'est au regard du contrôle de la planification de la tâche et dans le tableau 15, c'est au regard du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation amenée au besoin.

##### 4.1.2.3.1 L'évolution du contrôle de la planification de la tâche de résolution de problèmes mathématiques chez le sujet #3.

Le tableau 14 présente des données qui témoignent d'une évolution à l'égard du contrôle sur la planification d'une tâche de résolution d'un problème de mathématique. Rappelons qu'à la cinquième séance, le sujet #3 a fait de nombreuses prises de conscience suite à la résolution d'un problème jugé difficile par lui.

Tableau 14

Évolution du contrôle de la planification de la tâche  
par le sujet #3

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	<p><i>« Je lis le problème, je sors les données importantes, je décide quoi faire et je le fais ».</i></p> <p>(S#3, ENT 1, lignes 815-816)</p>
5 <sup>e</sup> sem	<p><i>« Moi aussi, j'ai lu la question et sorti les données importantes. Je ne savais pas comment le faire. J'ai essayé de voir avec l'algèbre, c'est ce que j'aime le plus. Ça ne marchait pas. J'ai essayé de voir autre chose et je l'ai finalement fait par essai erreur. Ça marché. Je pense qu'il y a toujours un moyen de se débrouiller. Mais il y avait d'autres manières que je n'avais pas vu. Je crois que c'est important de penser à tout ce que l'on sait parce qu'on peut avoir une autre idée. »</i></p> <p>(S#3, QPS 5, lignes 845-849)</p>
7 <sup>e</sup> sem	<p><i>« Lire le problème, sortir les données importantes, faire très attention aux mots qui donnent des pistes, les écrire ensemble, visualiser le problème, penser à une démarche, en prévoir les étapes, vérifier que tout semble logique, essayer de voir s'il n'y a pas une autre démarche ».</i></p> <p>(S#3, ENT 2, lignes 969-972)</p>
	<p><i>« Ben, ça dépend, quand il est dur oui ».</i></p> <p>(S#3, ENT 2, ligne 974)</p>
	<p><i>« Ben, ça t'aide à ne pas rester mal pris et c'est intéressant ».</i></p> <p>(S#3, ENT 2, ligne 988)</p>
	<p><i>« Prévoir une autre façon de le faire. Avant, j'avais tendance à penser qu'il n'y avait qu'une vraie façon de le faire. Souvent quand les autres m'expliquaient comment ils avaient fait et que ce n'était pas pareil, je trouvais ça souvent compliqué et je me disais qu'ils faisaient comme ça parce qu'ils n'avaient pas trouvé comment le faire ».</i></p> <p>(S#3, ENT 2, lignes 994-998)</p>

La cinquième séance a été importante pour les prises de conscience vécues par le sujet #3. Pour la première fois, il peut décrire son processus de planification. La deuxième entrevue également a été importante. Le sujet #3 explique comment il percevait les solutions des autres par rapport aux siennes. C'est là une belle prise de conscience.

Voyons s'il y a aussi évolution par rapport au contrôle sur la gestion de la tâche.

#### 4.1.2.3.2 L'évolution du contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation exercée au besoin chez le sujet #3.

Le tableau 15 présente des données qui, d'après nous, permettent de voir dans quel sens est allée l'évolution du sujet #3 par rapport au contrôle de la gestion de la tâche et de la régulation à exercer si nécessaire. Rappelons seulement que le sujet #3 a trouvé difficile de résoudre le problème soumis à la cinquième séance.

Tableau 15

Évolution du contrôle de la gestion de la régulation de la tâche chez le sujet #3

Traces de l'évolution extraites du verbatim présentées en ordre chronologique	
4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> sem	« Je fais des erreurs niaiseuses de transcription. Je devrais, au moins les vérifier ». (S#3, ENT 1, lignes 825-827)
	« Je vais faire plus attention quand j'écris ». (S#3, ENT 1, ligne 829)
5 <sup>e</sup> sem	« Quand le problème est difficile, c'est important de faire très attention quand tu le fais ». (S#3, SEA 5, lignes 880)
	« D'abord, j'ai écrit les données en lien avec les mots importants sur le côté parce que ça me permet d'y revenir si j'en ai besoin. Quand je bloque, je souligne. Si je peux continuer quand même, je le fais et j'y reviens après. Sinon, je retourne voir ce que j'ai écrit sur le côté pour voir si j'ai oublié quelque chose. Si je ne trouve rien, je relis le problème pour voir si dans les données, j'aurais pas oublié quelque chose d'important qui me mette sur une piste. » (S#3, SEA 5, lignes 890-895)
	« Ben, si tu te rends au bout avec ta manière et que tu n'es pas tout à fait sûr, tu peux l'essayer avec l'autre manière et voir si tu arrives au même résultat... et... » Si tu te bloques et tu n'es pas capable de le terminer, tu peux essayer de le faire avec l'autre moyen pour voir si ça va aller mieux ». (S#3, SEA 5, lignes 898)
	« Ben, ça peut servir pour te vérifier ou pour te corriger ». (S#3, SEA 5, ligne 899)
7 <sup>e</sup> sem	« Quand le problème est dur, quand j'ai fini, je révise 2 et même 3 fois pour être sûr ». (S#3, ENT 2, lignes 1020-1022)
	« Je confronte la réponse avec les données, je regarde si les étapes ont été bien suivies et si je trouve ça logique ». (S#3, ENT 2, lignes 1024-1025)

C'est la cinquième séance qui nous a semblé la plus déterminante pour l'évolution du sujet #3. Il est intéressant de constater que l'expression « faire attention » a pris un sens très différent quand le problème soumis a représenté un défi pour lui. Ce n'est qu'à ce moment qu'il a été en mesure de décrire son processus de contrôle sur la gestion de la tâche et de la régulation qu'il apportait si cela s'avérait nécessaire, comme en font foi les extraits de verbatim de cette séance.

En lien avec le cadre conceptuel de la recherche et à partir des résultats présentés dans cette partie, nous allons maintenant tenter de faire émerger ce qui a permis ou facilité les prises de conscience chez les trois sujets.



## 4.2 Discussion

Cette partie du chapitre interprète et discute les résultats présentés dans la première partie. Les buts visés par cette recherche étaient d'observer le développement d'une compétence métacognitive et d'étudier de quelle manière l'évaluation formative dans l'action pouvait être associée à ce développement. Dans le chapitre 3 portant sur la méthodologie nous avons présenté les techniques d'analyse que nous avons utilisées. Rappelons qu'elles s'inspirent des récits de vie (Bernier, 1986) et comportent une analyse verticale des données et une analyse horizontale. La première partie de ce chapitre correspondait à l'analyse verticale. Dans celle qui suit, nous procédons à l'analyse horizontale. En reprenant les composantes de la métacognition, nous avons observé et questionné les données des trois sujets en parallèle. Les questions qui ont animé notre analyse sont les suivantes : Y a-t-il eu évolution ? Si oui, qu'est-ce qui nous permet de le penser ? A quoi attribuons-nous cette évolution ? En quoi l'évaluation formative dans l'action a-t-elle facilité cette évolution ? Quelles sont les limites de ce type d'évaluation sur le développement d'une compétence métacognitive ? Nous avons mis les données et les réponses à nos questions en relation avec des recherches antérieures portant sur le développement d'une compétence métacognitive de façon à orienter la discussion et à mettre en lumière l'apport spécifique de cette recherche.

### 4.2.1 L'évaluation des connaissances métacognitives :

Nous présentons d'abord la discussion des résultats concernant la première composante de la métacognition soit les connaissances métacognitives. Rappelons que les connaissances métacognitives se distinguent en trois types de connaissances : les connaissances sur soi, les connaissances de la tâche et les connaissances des stratégies permettant d'exécuter la tâche.

#### 4.2.1.1. Les connaissances sur soi :

En ce qui concerne les connaissances sur soi, l'on peut constater que les trois sujets à l'étude ont évolué. Le sujet #1 se jugeait au départ peu persévérant et déclarait manquer de logique. À la fin de l'expérimentation il a nettement amélioré sa perception de lui-même comme solutionneur de problèmes mathématiques. Il affirme être plus persévérant et semble avoir pris conscience de sa capacité de logique. Dès le début des séances, le sujet #2 se percevait trop impulsif mais persévérant. À la fin, le sujet #2 se déclare moins impulsif, toujours habile et persévérant. Le sujet #3, lui, se percevait habile solutionneur de problèmes mathématiques au départ. À la fin des séances, sa perception de lui s'est légèrement modifiée. Il a pris conscience du fait qu'il ne pensait pas toujours à tout comme solutionneur de problèmes mathématiques, ce qui était nouveau pour lui. Il a donc affiné sa perception de lui-même.

Ce qui émerge rapidement quand on observe et questionne les données relatives aux trois sujets c'est que tous ont appris de leurs pairs. En effet, c'est suite à un conseil d'un pair que le sujet #1 en est arrivé à moins se décourager. Il a reçu comme conseil de se rappeler tout ce qu'il savait au sujet d'un problème avant de se laisser aller au découragement. Il a transformé ce conseil en piste d'action, qu'il a expérimentée et réussie. Il le dit clairement. Depuis qu'il expérimente cette piste d'action, il est très rare qu'il ne trouve rien. Il est satisfait. Et c'est encore par l'écoute des jugements exercés par ses pairs qu'il a pris conscience du fait que ses démarches étaient logiques. Il l'exprime d'ailleurs tout aussi clairement quand il dit qu'écouter les autres lui a permis d'entrer en contact avec de nouvelles façons de faire, mais aussi de valider sa façon de penser. C'est ainsi qu'il a pu changer sa perception de lui-même à cet égard. Il a pris de l'assurance. Il va jusqu'à se permettre de garder sa façon de faire lorsqu'elle lui paraît plus compréhensible que celle des autres. C'est également par l'écoute d'un pair que le sujet #2 a choisi de faire un plan avant de se lancer

dans la résolution d'un problème de géométrie. Il a transformé un conseil d'un pair en piste d'action qu'il a expérimentée. Il reconnaît que cela l'a grandement aidé. Ce choix lui a permis de se trouver moins impulsif. C'est également vrai pour le sujet #3 qui, au début des séances, ne se reconnaissait qu'un point à améliorer : éviter les erreurs de transcription. C'est par l'écoute d'un pair, jugé comme étant plus faible que lui, qu'il a pris conscience qu'on pouvait utiliser plusieurs concepts mathématiques différents pour résoudre un problème. Il a appris qu'il y avait donc plusieurs angles pour questionner un problème et qu'il ne pensait pas à tout. Ces résultats donnent raison aux recherches portant sur le développement d'une compétence métacognitive qui affirment que des pratiques interactives peuvent faciliter le développement de la compétence métacognitive (Portelance, 1998). Écouter les autres penser et agir semble permettre de mieux se connaître. Se comparer semble permettre de mieux circonscrire qui on est comme solutionneur de problèmes mathématiques.

Il importe de préciser toutefois que ces pratiques interactives doivent porter sur la métacognition. On peut discuter autour d'une résolution de problèmes mathématiques sans pour cela nécessairement développer une compétence métacognitive. Nous attribuons l'évolution des connaissances de soi chez les trois sujets par la nature de la médiation et la nature des pratiques interactives proposées. Dans un premier temps le médiateur avait l'intention explicite de développer une compétence métacognitive aux élèves de son groupe. Beaucoup de questions du médiateur, autant dans les traces écrites que durant les séances, portaient sur la perception que l'élève avait de lui comme solutionneur de problèmes mathématiques : qu'est-ce qui lui faisait avoir cette perception ? Selon le cas voyait-il des moyens d'améliorer tel ou tel aspect ? Les autres élèves pouvaient-ils lui offrir des pistes de solution ? etc. Ceci nous conduit, dans un deuxième temps, à préciser la nature des pratiques interactives : elles étaient de nature évaluative. Les élèves acceptaient de présenter leur démarche de résolution de problèmes à leurs pairs. Mais ils acceptaient également d'exercer des jugements critiques sur eux mêmes, sur

leurs façons de se percevoir, de penser et d'agir. En s'auto-évaluant devant leurs pairs, ils acceptaient de se soumettre aux jugements critiques de ces derniers. Jamais une séance ne se terminait sans qu'une piste d'action ne soit discutée et verbalisée par l'élève qui s'auto-évaluait. Les coévaluateurs étaient également invités à s'évaluer et à se doter d'une piste d'action suite à la séance.

Une piste d'action expérimentée et réussie a semblé également jouer un rôle dans le développement d'une compétence métacognitive. Cela a permis, semble-t-il, au sujet qui l'a expérimentée de remédier à une faiblesse qu'il s'est reconnu. Il a exprimé sa fierté d'avoir réussi et a développé un sentiment de compétence. Les sujets 1 et 2 en ont fait une belle démonstration quand l'un a décidé de se poser beaucoup de questions sur le problème à résoudre afin d'être plus persévérant. L'autre a, lui, décidé de faire un plan pour contrer son impulsivité. Les deux sujets ont exprimé leur satisfaction à cet égard. C'est, de notre avis, une actualisation de ce que Scallon (1988) dit quand il affirme qu'une évaluation formative doit permettre des améliorations, des corrections, voire une progression.

Le sujet #3 a confirmé de façon très éloquente qu'il n'y a pas que la nature de la médiation et celle des pratiques interactives qui permettent l'évolution des connaissances de soi, mais également la complexité de la tâche soumise. Une tâche qui nécessite réflexion et utilisation consciente de stratégies semble faciliter le développement d'une compétence métacognitive. Durant les quatre premières séances d'évaluation formative dans l'action le sujet #3 a résolu les problèmes mathématiques quasi sur le pilote automatique. Il a utilisé des stratégies mais sans vraiment réfléchir. Durant ces séances le sujet #3 n'a pu parler de lui comme solutionneur de problèmes mathématiques sauf pour dire et redire qu'il réussissait toujours les problèmes qui lui étaient soumis. Ce n'est qu'à la cinquième séance, lorsque le problème soumis l'a obligé à réfléchir et qu'il ne connaissait pas d'emblée la stratégie à utiliser, que le sujet #3 a été plus

celui de la fin, ils ont été capables de dire pourquoi il était important de la questionner. Le sujet #1 a affirmé que ça lui donne des idées pour savoir quoi faire. Le sujet #2 a apporté une prise de conscience fort intéressante : il a vu un moyen de se rassurer lors d'une résolution de problème qu'il a jugé difficile. Il a prétendu que questionner la tâche rend le problème moins épouvantable. Le sujet #3 quant à lui, fidèle à la prise de conscience réalisée au cours de la cinquième séance à savoir qu'il ne pensait pas à tout, a affirmé que questionner la tâche lui a permis de regarder le problème d'un autre point de vue et que ça peut aider à trouver plusieurs démarches pour le résoudre.

Le sujet #1 s'étant auto-évalué à deux reprises devant ses pairs, nous avons pu recueillir plus de données concernant son évolution au regard des connaissances de la tâche. Cette évolution semble s'être concrétisée suite à un conseil reçu d'un élève pour améliorer sa persévérance face à un problème mathématique qui l'embête. Dès la première entrevue, il a décrit de quelle façon il pourrait questionner la tâche qui lui est soumise, il a verbalisé les questions qu'il pourrait se poser pour aller chercher ce qu'il sait de cette tâche. C'est toutefois à la septième séance, où encore une fois il s'est auto-évalué devant ses pairs, qu'il a mis en œuvre un habile questionnement de la tâche. La tâche soumise portait sur une énigme, problème qu'il jugeait difficile. Il a rappelé à sa mémoire ce qu'il savait de ce genre de problème. Il s'est rappelé en avoir déjà fait, et de là, s'est rappelé comment l'attaquer. Il y est arrivé. Il est heureux. Ce n'est donc pas innocent lorsque le sujet #1 a déclaré, à la deuxième entrevue, que questionner une tâche permet d'avoir des idées pour savoir comment faire et aide à ne pas démissionner. Questionner une tâche pour aborder une situation complexe, se servir de ce que l'on sait pour se rassurer, pour remédier à une faiblesse que l'on se reconnaît, nous a semblé procéder d'un geste très métacognitif. L'exercice de jugements critiques, les interactions avec les pairs, la piste d'action dégagée de ces interactions, dégagée mais également expérimentée et réussie ont semblé jouer un rôle au regard de l'importance de questionner la tâche. Une autre évolution à l'égard de la tâche nous est apparue

digne de mention. À la cinquième séance, le sujet #1, suite à un problème de géométrie a déclaré savoir ses formules. Il était content. À la sixième séance, il a agi comme coévaluateur. Un pair a exprimé sa grande difficulté à reconnaître quelle formule de géométrie utiliser dans un problème. Le sujet #1 lui a prodigué un conseil pour l'aider à se démêler dans les formules de périmètre et d'aire. À la fin de cette séance, il a eu une perception plus fine de ses capacités. Il a écrit qu'il connaissait bien ses formules mais qu'en plus il savait laquelle ou lesquelles utiliser dans un problème. Connaître des formules est un savoir, mais savoir laquelle ou lesquelles utiliser dans une situation de problème est un savoir-agir qui exige une réflexion métacognitive. Être conscient qu'on est habile à ce niveau fait partie du développement d'une compétence métacognitive. Nous croyons que les pratiques interactives de nature évaluatives ont facilité la prise de conscience de ce savoir-agir. Ainsi l'on peut dire que, chacun à leur façon, les trois sujets ont évolué par rapport aux connaissances de la tâche.

Les raisons qui expliquent d'après nous cette évolution nous ont semblé du même ordre que celles mentionnées au sujet des connaissances de soi : une tâche de résolution de problèmes de mathématique qui représente un défi et donc exige autre chose que le pilote automatique; une médiation résolument axée sur le développement de la compétence métacognitive; des jugements critiques exercés sur la démarche de résolution du problème, mais surtout sur la façon de se percevoir, sa perception de la tâche, sur les stratégies que l'on pense utiles à la résolution du problème; des pistes d'actions concrètes proposées par les pairs mais discutées, expérimentées et réussies par le sujet . Tout cela semble participer au développement d'une compétence métacognitive. Ce sont maintenant les connaissances des stratégies de résolution de problèmes que nous allons analyser pour discuter de compétence métacognitive.

#### 4.2.1.3 Les connaissances des stratégies.

En ce qui concerne les connaissances des stratégies de résolution de problèmes mathématiques, nous avons délibérément choisi, lors de la présentation des résultats, de les classer en deux grandes catégories : les stratégies de compréhension du problème et les stratégies de nature métacognitive durant l'exécution du problème. Il nous est apparu, qu'avec ce classement, nous serions plus à même de discuter du développement d'une compétence métacognitive. Les stratégies de compréhension peuvent être utilisées pour planifier la tâche de résolution de problème et les stratégies de nature métacognitives durant l'exécution le sont pour gérer son processus de pensée pendant la réalisation du problème à résoudre. C'est à partir de ce classement que nous abordons la discussion.

#### 4.2.1.3.1 Le connaissance des stratégies de compréhension des problèmes mathématiques.

Lorsque nous avons questionné les données relatives aux stratégies de compréhension de problèmes mathématiques, le même type d'évolution que pour les connaissances de soi et de la tâche nous est apparu c'est-à-dire une verbalisation de ces stratégies articulée de façon plus juste, plus complète et enrichie par les jugements des autres.

Ainsi le sujet #1 a commencé, pour comprendre un problème, par le lire et relever les données importantes. Un peu plus tard, il a mieux défini le rapport entre les données essentielles et la question. Il a ajouté ensuite qu'il consignait ces données pour pouvoir les questionner au besoin. Enfin il a constaté son organisation des données consignées et que cette consignment lui a donné une prise sur la logique du problème. Il y a là une belle évolution.

De la même manière le sujet #2 au début, a tenté de trouver une démarche. C'est tout ce qu'il a pu dire. Un peu plus tard, il a pu préciser les questions qu'il se posait pour tenter de comprendre le problème. Puis la stratégie de faire un plan est apparue. Il y a là aussi une évolution.

La plus grande évolution du sujet #3 a été d'être capable de décrire les stratégies qu'il a utilisées pour comprendre un problème, ce dont il était absolument incapable durant les quatre premières séances. Il est intéressant de voir qu'il a ajouté, à son répertoire de stratégies, le fait de regarder à nouveau le problème pour chercher s'il n'y aurait pas une autre manière de le faire qui lui aurait échappé. Chez les trois sujets, nous croyons que les pratiques interactives ont facilité ces prises de conscience, ainsi que d'autres raisons déjà citées auparavant. Nous y reviendrons à la fin de cette partie.

Pour le moment, nous désirons attirer l'attention sur un point qui nous a beaucoup interrogée en consignait les données relatives aux stratégies de compréhension chez les trois sujets. Cela concerne surtout les données recueillies au regard de la stratégie d'inférence et celle d'organisation des données d'un problème. Ces données ont soulevé une profonde interrogation par rapport au développement d'une compétence métacognitive, et nous ont fait entrevoir une faiblesse de l'évaluation formative dans l'action. C'est pourquoi nous les avons retenues dans la présentation des résultats. L'interrogation soulevée pourrait se lire ainsi : un savoir dont les élèves seraient de plus en plus conscients favoriserait-il davantage le développement d'une compétence métacognitive qu'un savoir qu'on ne peut nommer, oserions nous dire, à tout le moins, un savoir dont on a conscience mais de façon un peu floue ? Nous expliquons ainsi ce que nous voulons dire: les trois sujets ont décrit, dans leurs mots, à leur manière, la stratégie d'inférence. Le sujet #1 a dit qu'il y a des mots qui n'ont l'air de rien mais qui cachent une donnée importante; le sujet #2, en entrevue, en a donné un exemple concret : « moulure » veut dire périmètre; le sujet #3 sait que certains mots cachent un concept mathématique. Lui aussi en



donne un exemple mais aucun des trois sujets n'a été en mesure de dire que, lorsqu'ils agissaient ainsi, ils inféraient. Ils ne pouvaient pas nous décrire comment ils faisaient pour trouver le sens caché d'un mot. De plus, lorsque le contexte s'y prêtait, aucun élève de ce groupe n'a été en mesure d'éclairer ses pairs à ce sujet. C'est en ce sens que cette question a été soulevée par ces données : si les sujets avaient un savoir plus conscient de cette stratégie, s'ils pouvaient la nommer, décrire explicitement sa procédure d'application, s'ils la pratiquaient consciemment dans plusieurs problèmes mathématiques, cela pourrait-il pousser plus loin l'utilisation de cette stratégie<sup>11</sup>? Cela pourrait-il faciliter la gestion de leur pensée lorsqu'ils cherchent à comprendre un problème? Autrement dit, un enseignement explicite de cette stratégie pourrait-il contribuer au développement d'une compétence métacognitive? Notre cadre conceptuel, lorsqu'il tente de définir le rôle de l'enseignant-médiateur dit bien que ce dernier devrait soutenir la démarche de construction des stratégies des élèves (Portelance, 1998). Nous croyons qu'un enseignement explicite d'une stratégie essentielle, comme l'inférence, y contribuerait.

Le même raisonnement et le même questionnement sont apparus au regard de l'organisation des données d'un problème de mathématique dans le but de le comprendre. Les trois sujets en ont parlé. Ils connaissaient cette stratégie, mais aucun, sauf le sujet #3, un peu plus explicite que les autres, n'a pu mettre en mots comment ils s'y prenaient pour écrire les données. Ils ne pouvaient même pas nommer la stratégie. La même question a été soulevée par ces données : si les sujets connaissaient une procédure souple de cette stratégie, pourraient-ils l'utiliser plus adéquatement et mieux s'en servir pour questionner le problème ? Nous avons revu, là, l'intérêt d'un enseignement explicite. Ce n'est pas dans

---

<sup>11</sup> Nous ne croyons pas qu'il soit absolument nécessaire de nommer la stratégie pour l'utiliser; à preuve les trois sujets l'ont utilisé au cours des séances sans pouvoir la nommer. Nous nous demandons toutefois et c'est ce que nous proposons comme recherche ultérieure, si un enseignement explicite de cette stratégie permettrait de pousser plus loin son utilisation. À titre d'exemple, si devant un texte très difficile, un élève qui connaît consciemment cette stratégie et qui sait comment l'appliquer peut-il se dire; là je vis une perte de sens, est-ce que d'inférer pourrait m'aider à retrouver le sens. Nous faisons l'hypothèse que cela peut-être aidant.

cette recherche que nous trouverons une réponse à ces questions, mais ces données nous serviront peut-être à proposer une recherche ultérieure qui s'y attaquera. Si ces données nous ont amenée à percevoir l'intérêt d'un enseignement explicite, elles ont aussi permis d'entrevoir une des faiblesses de l'évaluation formative dans l'action . Les jugements des élèves sur leurs façons de faire et de penser; ainsi que les façons de faire et de penser des autres permettent à ces derniers d'évoluer, de mieux se connaître, de mieux questionner la tâche, de réactiver des stratégies, de s'enrichir de quelques autres, mais ce processus d'évaluation formative dans l'action ne semble pas permettre d'aller au delà de ce que les élèves d'un groupe sont capables de dire. L'évolution formative dans l'action ne peut remplacer un enseignement explicite d'une stratégie lorsque le besoin l'exige.

Voyons maintenant ce que les données relatées sur les stratégies d'exécution d'un problème de mathématique ont permis de constater au regard du développement d'une compétence métacognitive.

#### 4.2.1.3.2 Les connaissances des stratégies de nature métacognitive durant l'exécution du problème mathématique.

Il importe de mentionner qu'au cours des séances d'évaluation formative dans l'action, les jugements exercés par les élèves sur leur façon de penser pendant l'exécution d'un problème de mathématique ont beaucoup porté sur l'attention constante à apporter durant toute l'exécution du problème. Dans le cadre conceptuel, lorsqu'il parle de métacognition , il parle de suivre attentivement ce que l'on fait, de s'assurer constamment qu'on est dans la bonne direction. Nous voulions amener les élèves à nous dire quelles stratégies ils utilisaient pour exercer ce que nous appellerons une surveillance active durant l'exécution du problème.

Chez les trois sujets, nous avons constaté une évolution à cet égard. Le sujet #1 a commencé par dire qu'il vérifie sa solution à la fin seulement. Suite à un conseil reçu il a dit arrêter plus souvent pour réfléchir. À la deuxième entrevue, il a affirmé qu'il se demande souvent si c'est correct ou pas. Il a parlé d'allers-retours entre les données et ce qu'il fait pour exécuter le problème. Faisant cela, il s'est aperçu d'une erreur lors d'une résolution de problèmes. Il a été satisfait du résultat de la surveillance qu'il a exercée. Il a décrit, à ce moment, des stratégies métacognitives. Le sujet #2 a montré une évolution semblable. Au début il a affirmé voir ses erreurs seulement à la fin du processus de résolution. Il a fait un plan et a reconnu que cela l'a aidé à exercer une surveillance. Il a exprimé hautement sa satisfaction. Il a reconnu que surveiller son action aide à voir les erreurs plus rapidement. Le sujet #3 a pris conscience de l'étroite surveillance qu'exige un problème difficile. Il le faisait, dit-il, mais n'en avait pas pris conscience. Lui aussi a exprimé des stratégies de surveillance. Il a parlé du lien étroit entre les données et la façon d'agir. Ce lien logique, a-t-il dit, permet de voir si ça va ou pas. Si être capable de mettre en mots des stratégies d'ordre métacognitif procède au développement d'une compétence métacognitive, l'on peut dire que les pratiques interactives portant sur cet aspect entre les élèves ont, semble-t-il permis aux trois sujets d'évoluer à cet égard.

Ces données sur les stratégies de nature métacognitive durant l'exécution nous ont permis également de certifier un autre point du cadre conceptuel de la recherche : seule une tâche qui invite au déploiement de stratégies facilite le développement métacognitif. Les trois sujets ont dit et redit qu'une tâche trop facile les incite ni à se réviser ni à se surveiller. Il faut donc que les tâches soumises présentent un défi pour l'élève.

Un autre aspect nous est apparu important à l'analyse de ces données sur les stratégies d'exécution d'un problème. Cela concerne la reconnaissance d'un concept mathématique à travers les mots usuels de la vie courante souvent utilisés dans les situations-problèmes. Les sujets 1 et 2 ont été incapables de dire

comment ils avaient fait pour reconnaître que le problème présenté portait sur les rapports et proportions . Ils l'avaient reconnu mais étaient tout a fait incapables de dire pourquoi ils le savaient. Plus tard, le sujet #3, a avoué n'avoir pas reconnu un concept mathématique dans un type de problème et a expliqué, avec justesse, nous semble-t-il, que c'est peut-être parce qu'il ne savait pas vraiment à quoi peut servir ce concept mathématique et dans quelles circonstances il peut servir. Cela a soulevé, dans notre discussion, une question du même ordre que celle soulevée lors des données recueillies sur la stratégie d'inférence et celle de l'organisation des données d'un problème. Serait-il pertinent d'enseigner explicitement aux élèves les attributs essentiels d'un concept mathématique et de les amener à être capables de mettre en mots comment ils font pour reconnaître ce concept dans des contextes de résolution de problèmes très variés? Cela faciliterait-il le développement d'une compétence métacognitive? Cela permettrait-il de mieux questionner le problème, voire de mieux inférer? <sup>12</sup>

Ces données nous ont permis à nouveau de toucher aux faiblesses de l'évaluation formative dans l'action telle que nous l'avons vécu. Les jugements et les pistes d'action ne semblent pas pouvoir dépasser le savoir et le savoir-faire du groupe. Ces constats sont intéressants dans le sens où ils nous permettront de proposer de nouvelles avenues pour une recherche ultérieure. Avant de passer à l'analyse verticale de la deuxième composante de la métacognition, résumons ce qui a émergé de notre discussion .

---

<sup>12</sup> Nous entendons par un enseignement explicite, un enseignement où les élèves sont invités, par de nombreuses pratiques à voix haute, à dire toutes les questions qu'ils se posent pour reconnaître un concept dans plusieurs situations-problèmes portant sur des contextes très variés. Nous sommes loin des trucs mécaniques à appliquer sans réflexion profonde. Nous parlons plutôt de souplesse, d'adaptation d'une façon de faire à toutes sortes de situations différentes. Nous visons le développement d'une compétence métacognitive.

#### 4.2.1.4 En résumé.

«L'évaluation formative dans l'action» tel qu'opérationnalisée par Deslauriers (1997) et adaptée à un contexte de résolution de problèmes mathématiques a permis aux trois sujets étudiés de faire plusieurs prises de consciences concernant les connaissances métacognitives. Ainsi, il semble que les trois sujets aient réussi à modifier la perception qu'ils avaient d'eux comme solutionneurs de problème mathématique. Ils ont, selon leurs témoignages, corrigé certaines perceptions négatives d'eux-mêmes en utilisant des stratégies concrètes suggérées par leurs pairs. Ils ont compris et verbalisé les raisons de l'importance de questionner une tâche avant de commencer à résoudre un problème. Ils ont utilisé des stratégies et discuté de leur efficacité dans la compréhension d'un problème et ont particulièrement fait des prises de conscience à l'égard de la surveillance qu'il était utile d'exercer pendant l'exécution d'un problème.

Ces résultats suggèrent donc qu'il y a eu une évolution au niveau des connaissances métacognitives nécessaires à la gestion de la pensée pendant l'exécution d'une tâche. Ils semblent donner raison à Vygotsky (1978) selon qui le développement cognitif et métacognitif d'une personne est un processus graduel d'intériorisation possible grâce aux interactions sociales. Les échanges avec autrui sur les connaissances nécessaires pour résoudre un problème mathématique semblent participer au développement d'une compétence métacognitive. Ces échanges nécessitent d'abord un guide, en l'occurrence l'enseignant-médiateur, pour s'intérioriser peu à peu au cours de ce processus. Les résultats de notre recherche ont, à cet égard, permis de préciser le rôle de l'enseignant-médiateur et le type d'interactions sociales favorisant le développement cognitif et métacognitif des élèves.

Ainsi, selon le cadre conceptuel de la recherche et dans notre expérimentation, l'enseignant-médiateur :

- Avait l'intention explicite de développer une compétence métacognitive chez ses élèves.
- A donné des tâches qui incitaient au déploiement de stratégies, par exemple des problèmes mathématiques qui exigeaient effort et réflexion de la part des élèves.
- A appliqué des pratiques interactives qui portaient sur le développement métacognitif, par exemple sur la façon de se percevoir comme solutionneur de problèmes mathématiques, sur ce qu'ils connaissaient de la tâche et des stratégies nécessaires pour l'exécuter, sur les progrès qu'ils croyaient avoir réalisés.

Ces pratiques interactives étaient de nature évaluative. En effet, les élèves étaient invités, sur une base volontaire, à venir s'auto-évaluer devant leurs pairs. Ils présentaient la façon dont ils avaient résolu le problème mais présentaient également leurs façons de penser, les difficultés qu'ils avaient rencontrées, ce dont ils étaient fiers, et ce qu'ils aimeraient améliorer. Ils acceptaient les jugements et les conseils de leurs pairs. À la fin d'une séance, auto-évaluateur tout comme coévaluateurs étaient invités à exercer leur jugement par écrit et à se donner une piste d'action.

L'analyse des données suggèrent encore que les pistes d'action essayées et réussies par les sujets, pour être ensuite rediscutées lors d'une autre séance semblent avoir joué un rôle dans l'évolution métacognitive des sujets. Ceci laisse à penser qu'une piste d'action verbalisée, expérimentée, réussie et discutée, développe un sentiment de compétence et invite l'élève à l'adopter. Elle a les limites

qu'imposent les connaissances du groupe à qui il s'adresse. Par exemple, si aucun élève du groupe ne peut nommer explicitement une stratégie, ni en décrire clairement la procédure, cette stratégie peut difficilement devenir une piste d'action claire et consciente. Certaines questions ont émergé suite à ces observations. Nous reprendrons ces questions sous forme de propositions pour une recherche ultérieure à la fin du chapitre.

Nous allons maintenant nous intéresser à l'analyse horizontale de la deuxième composante de la métacognition, à savoir l'utilisation des connaissances métacognitives pour gérer son processus de pensée pendant l'exécution d'une tâche de résolution de problème en mathématique.

#### 4.2.2 L'évolution du contrôle des processus cognitifs :

Nous présentons maintenant la discussion des résultats concernant la deuxième composante de la métacognition, c'est-à-dire l'utilisation des connaissances métacognitives dans le but d'exercer un contrôle sur ses processus cognitifs. La littérature scientifique y associe, rappelons-le, trois objets : la planification d'une tâche, la surveillance pendant l'exécution de cette tâche et la régulation exercée au besoin. Lorsque nous avons présenté les résultats dans la première partie de ce chapitre, nous avons jumelé la surveillance et la régulation. De la même façon, nous avons questionné les données sans dissocier la surveillance et la régulation apportée à la tâche. Notre choix s'explique par le fait que les deux aspects nous apparaissaient très liés, la surveillance entraînant souvent la régulation. Outre les questions présentées au début de cette partie, pour cette composante de la métacognition, d'autres questions ont animé notre discussion. Il nous apparaissait important de savoir si les sujets étaient en mesure de décrire une séquence d'action selon l'un ou l'autre des aspects appartenant à cette composante et s'il y avait eu évolution à cet égard. Nous commencerons en discutant l'évolution des sujets par rapport au contrôle de la planification de la tâche.

cet égard. Nous commencerons en discutant l'évolution des sujets par rapport au contrôle de la planification de la tâche.

#### 4.2.2.1 Évolution du contrôle de la planification de la tâche chez les sujets.

Lorsque nous avons questionné les données portant sur les connaissances métacognitives des sujets, ils en avaient et elles semblent avoir évolué au cours des séances. Une question toutefois est restée en suspens: ont-ils été en mesure de réutiliser ces connaissances, de les mobiliser pour les mettre au service d'une planification de la tâche de résolution de problème de mathématique? Y a-t-il eu évolution à cet égard à partir de la première séance d'évaluation formative dans l'action, jusqu'à la dernière entrevue, après la septième séance? Nous n'avons qu'à considérer les données relatives à la deuxième séance et celles relatives à la deuxième entrevue pour réaliser qu'il y a eu évolution. Dans les deux situations, la même question leur a été posée: ils étaient invités à décrire ce qu'ils faisaient pour se préparer à solutionner un problème. Au début, les trois sujets avaient une phrase vague et très courte pour décrire leur action: « Ben, je sais pas, j'y pense, je le fais », « je veux le faire tout de suite », « je décide quoi faire, je le fais ». À la fin des séances, ils pouvaient verbaliser toute une séquence d'actions pour décrire ce qu'ils faisaient pour se préparer à résoudre un problème. Il est intéressant de noter que chez les trois sujets, les prises de conscience réalisées lors des séances sont présentes dans leur planification de la tâche. Ainsi chez le sujet #1, «questionner le problème pour avoir des idées », estimer la réponse «pour exercer une surveillance» sont maintenant présents. Le sujet #2 a mentionné quant à lui que, «faire un plan» lui a permis, à la fois, d'être moins impulsif et d'exercer un meilleur contrôle sur la gestion de sa pensée. Le sujet #3 a décrit, lui aussi, son processus de planification en intégrant ses prises de conscience: «faire très attention», «savoir qu'il peut y avoir plusieurs concepts de mathématiques utiles à la réalisation du problème». Les trois sujets, dans leur



planification, ont établi très clairement le lien qu'ils voyaient entre ce processus de planification et l'attention que cela leur permettra d'exercer lors de l'exécution. Cela nous semble procéder très directement du développement d'une compétence métacognitive.

Nous ne reprendrons pas ici ce qui nous semble avoir permis cette évolution. Ce sont, croyons-nous les mêmes raisons que celles que nous avons citées pour l'évolution des connaissances métacognitives : les jugements exercés par les sujets, les pistes d'action pour améliorer ou remédier à une faiblesse, ainsi que la prise de conscience des progrès réalisés.

Nous allons maintenant présenter la discussion au regard de l'évolution du contrôle de la gestion et de la régulation de la tâche de résolution par les trois sujets.

#### 4.2.2.2 Évolution du contrôle de la gestion et de la régulation de la tâche par les sujets.

Nous avons abondamment parlé du contrôle de la gestion de la tâche dans la partie des connaissances portant sur les stratégies d'exécution. Cette gestion se manifeste par une attention soutenue tout au long de la résolution du problème. Les sujets ont nommé des stratégies leur permettant de faire attention. Ils ont pu constater les effets bienfaisants de cette attention. Nous allons nous attarder davantage, dans cette partie, à répondre à la question suivante: cette attention a-t-elle entraîné une régulation, une action concrète? Les sujets ont-ils été en mesure de traduire, en gestes concrets et régulateurs, une surveillance constante qu'ils disaient exercer?

Les trois sujets ont été en mesure de décrire, de façon très détaillée, la régulation apportée suite à la surveillance exercée. Nous ne pouvons pas affirmer que les sujets n'exerçaient pas déjà une surveillance sur leur tâche

avant ce processus d'évaluation formative dans l'action et que maintenant ils le font. Là n'est pas le propos. Nous pensons, par contre, que s'ils ont été capables de faire un lien explicite entre le contrôle sur la gestion de leur pensée et la régulation que cela amène au besoin, s'ils ont été capables de le verbaliser, alors dans ce cas, il y a eu évolution. Nous allons illustrer notre propos par quelques exemples concrets.

À la quatrième séance le sujet #1 a été capable de décrire toutes les actions qu'il a exécutées pour exercer la gestion de sa pensée et la régulation que cela a entraînée suite à cette gestion dans un problème. Rappelons que ce problème portait sur des rapports inversement proportionnels, ce qui était tout à fait nouveau pour des élèves de deuxième secondaire. Il a énuméré les actions posées de façon très précise et très articulée : « J'ai senti qu'il y avait quelque chose de différent. J'ai relu le problème. J'ai vérifié les données, elles étaient correctes. J'ai vérifié que j'avais placé mon rapport comme Carolyn (son enseignante) nous l'avait montré. C'était correct. Pourtant ça n'avait pas de sens. J'ai essayé de diviser au lieu de multiplier. Ca donnait un petit nombre... j'étais sûre de l'avoir » Le lien a été très explicite entre la gestion exercée et la régulation apportée. Le sujet #1 est satisfait. Ce qui est particulièrement intéressant chez le sujet #1, c'est qu'à la septième séance, il a pu, à nouveau, décrire toute la gestion qu'il a exercée et la régulation qu'il a apportée. Cette fois le problème soumis portait sur une énigme donc c'était dans un tout autre contexte. L'on peut dire que le sujet #1 semble avoir des moyens de faire attention et de se réguler au besoin dans plus d'un contexte. Le sujet #2 a été également en mesure d'expliquer de façon très détaillée ce que le fait de faire un plan avant de résoudre le problème lui a permis d'exercer comme surveillance et d'apporter comme régulation en cours de route dans un problème de géométrie. Il a exprimé sa grande satisfaction d'avoir vu et corrigé une erreur en cours de route.

Le sujet #3 a aussi été capable de décrire tout ce qu'il faisait pour surveiller ce qu'il mettait en œuvre et pensait dans le but de résoudre le problème. Il a insisté sur les allers-retours souvent nécessaires entre le problème soumis, les données qu'il a écrites et ce qu'il fait pendant qu'il exécute le problème. Il est intéressant de constater que le sujet #3 a intégré comme régulation possible, si quelque chose ne va pas, de requestionner le problème sous d'autres angles. Cela a été possible grâce à la prise de conscience qu'il a faite lorsqu'un élève a utilisé un concept en statistique pour résoudre un problème, alors que lui n'y avait pas pensé du tout.

Dans le cadre conceptuel de la recherche, nous avons présenté une dimension de la métacognition qui a émergé des travaux de Lafortune et St-Pierre (1994,1996) : la métacognition conscientisable. D'une part elle consiste à prendre conscience que s'il y a planification et révision constante, cela aide dans la réalisation d'une tâche et, d'autre part, elle consiste également à se rendre compte du degré de satisfaction autant pour le produit obtenu que pour la démarche réalisée. Ces deux aspects permettent d'enrichir les connaissances métacognitives, lesquelles à leur tour influencent la gestion d'une activité mentale ultérieure. Lafortune et St-Pierre (1994,1996) parlent de « cycle de l'activité métacognitive ». Nous avons vu, dans ce cycle, comment s'effectuent les progrès dans l'activité métacognitive. Il s'agit, pour nous, de développement de compétence métacognitive. Or les données des trois sujets présentées et discutées plus haut nous semblent illustrer très bien ces propos de Lafortune et St-Pierre (1994-1996). Les trois sujets ont été en mesure de verbaliser leur façon d'exercer une attention durant le déroulement de la tâche et, la régulation qu'ils ont apportée. Ils ont fait des prises de conscience à cet égard. Ils ont exprimé leur satisfaction et leurs raisons de l'être. Ils semblent avoir progressé dans leur savoir-faire métacognitif. Nous attribuons cette progression d'abord à la nature même de la médiation résolument axée sur l'activité métacognitive. Les questions de l'enseignante médiatrice portaient souvent sur la façon d'apporter une attention soutenue durant l'exécution d'une résolution de problèmes

mathématiques. Par exemple, durant les séances, elle demandait : « Tu dis que tu as vu ton erreur, comment as-tu fait pour la détecter? Tu dis que tu as estimé l'ordre de grandeur de la réponse, pourrais-tu nous expliquer de quelle manière cela t'a permis de surveiller tes raisonnements? Ou encore pourrais-tu nous expliquer de quelle manière le fait de faire un plan pourrait t'aider à voir une erreur plus rapidement?» Nous croyons que cette médiation a facilité les prises de conscience. De plus lors des séances les élèves étaient invités à exprimer leur degré de satisfaction par rapport à la façon qu'ils avaient de penser et de résoudre le problème. Ils évaluaient leur démarche, ils s'entraînaient dans la recherche de solution pour améliorer leur façon de penser et de faire. Nous croyons également que ces pratiques interactives de nature évaluative ont facilité les prises de conscience des sujets.

Finalement nous pourrions dire que les résultats obtenus dans cette recherche, semblent donner raison à Bruner (1995) quand il dit qu'il faut d'abord faire progresser l'élève sur sa capacité d'évaluer pour le faire progresser sur sa capacité à produire c'est-à-dire dans le cas de cette recherche, à résoudre un problème mathématique.

Avant de terminer cette partie, résumons les points forts de cette discussion.

4.2.3        En bref, nous avons constaté par l'analyse des données des trois sujets qu'il y a eu évolution de la compétence métacognitive de ces derniers au cours de l'expérimentation menée dans un groupe de deuxième secondaire, expérimentation portant sur la résolution de problèmes mathématiques. Il y a eu évolution tant au niveau des connaissances métacognitives que de l'utilisation de ces connaissances pour exercer un contrôle sur leurs processus cognitifs. Cette évolution s'est manifestée par des prises de conscience au cours de séances d'évaluation formative dans l'action.

Nous attribuons l'évolution des sujets à des points bien précis de ce processus d'évaluation :

- L'enseignant médiateur avait l'intention explicite de développer une compétence métacognitive chez les élèves du groupe par le biais de résolution de problèmes mathématiques. Sa médiation portait sur la façon de résoudre le problème mais également sur la façon de penser pendant la résolution du problème.
- Les sujets et leurs pairs acceptaient de présenter aux autres leur solution au problème. Ils exerçaient aussi à cet égard des jugements critiques sur leurs façons de faire et de penser. Ils se reconnaissaient un point fort, un point à améliorer et cherchaient une piste d'action pour améliorer leur façon d'être, d'agir et de penser. Ils acceptaient ou non le conseil des autres, mais ils partaient toujours avec une piste d'action qui était souvent rediscutée, réajustée au cours de l'autre séance. Les sujets et leurs pairs étaient donc toujours actifs durant ces séances. Ils étaient solutionneurs de problème mathématique, auto-évaluateurs ou coévaluateurs au regard de la façon d'être, d'agir et de penser pendant la résolution du problème. Nous croyons que la résolution de ces problèmes ainsi que les jugements exercés ont facilité l'évolution d'une compétence métacognitive chez les sujets.
- La résolution de problème, à condition de représenter un défi pour les sujets, semble avoir facilité le questionnement métacognitif. De par sa nature, la résolution de problèmes mathématiques exige une attitude stratégique nécessitant une utilisation flexible et précise de ses connaissances personnelles (Doudin, Martin et Albanese, 1999).

→ Toutefois, le processus même d'évaluation formative dans l'action semble avoir certaines limites quant au développement de la compétence métacognitive des élèves qui y sont soumis. Il semble qu'il ne permet pas d'aller plus loin que le savoir des élèves du groupe. Ainsi, si certaines stratégies sont mal connues de tous les élèves du groupe, si aucun élève n'a été en mesure de les nommer explicitement et encore moins d'en décrire la procédure, elles vont demeurer ainsi. C'est ce que nous avons constaté au sujet de certaines stratégies qui, pourtant, nous apparaissaient essentielles pour la résolution de problème mathématique, comme inférer, organiser les données d'un problème, reconnaître un concept mathématique pouvant servir à le résoudre. Croyant ces stratégies nécessaires pour questionner un problème, nous nous sommes demandé d'une part, comment nous pourrions remédier à cette faiblesse? D'autre part, nous avons constaté au cours de l'expérimentation qu'il était difficile d'amener les élèves à verbaliser leurs processus de pensée. Il est peu habituel qu'un élève soit invité à dire ce qu'il a pensé. Cette difficulté nous a amenée à modifier les questions posées par l'enseignante médiatrice lors des séances d'évaluation formative dans l'action. Nous les avons précisées et affinées pour aller chercher la pensée qui sous-tendait l'action. En voici quelques exemples : « Qu'as tu fait quand tu as reçu le problème ? Comment t'es-tu senti ? Pourquoi ? Qu'as tu fait pour traiter cette émotion ? Est-ce que quelqu'un peut lui donner un conseil? Qu'as-tu fait alors ? etc.» Au fond, ce questionnement du médiateur est le dialogue intérieur, le questionnement métacognitif que l'élève devrait entretenir avec lui-même pendant la résolution du problème. Alors nous nous sommes demandé, d'autre part, comment transférer le questionnement du médiateur en questionnement métacognitif intérieur .

Habituée par ces deux questions; nous avons pensé, dans une recherche qualitative ultérieure, que le processus d'évaluation formative dans l'action pourrait être complété au besoin par un enseignement explicite de stratégies de résolution de problèmes, comme inférer, organiser les données d'un problème,

savoir reconnaître un concept mathématique. Cet enseignement explicite pourrait se faire par modelage, tel que proposé par Lafortune(1996) et par de nombreuses pratiques. Nous entendons par modelage cette façon pour l'enseignant de se donner en modèle : il applique la stratégie à enseigner dans un contexte de problèmes mathématiques. Il dit, à voix haute, tout ce qu'il fait et pense quand il l'applique. Il dit toutes les questions qu'il se pose, toutes les réponses qu'il se donne, tout ce qu'il fait pour se rassurer. Autrement dit, il fait de « la métacognition à voix haute ». Les élèves l'observent, dégagent sa procédure d'application, discutent sa façon de penser, de se questionner et pratiquent à leur tour. Ces pratiques pourraient être guidées par l'enseignant, ou être coopératives et autonomes. Nous espérons que ce type d'enseignement permettrait aux élèves de se doter de procédures souples pour appliquer sciemment certaines stratégies tout en leur permettant de pratiquer une gestion de leur pensée pendant la résolution des problèmes. Ainsi, durant les séances d'évaluation formative dans l'action, le questionnement de l'enseignant médiateur pourrait être progressivement remplacé par le questionnement de l'élève qui s'auto-évalue. Nous pensons que cela pourrait pousser plus loin le développement d'une compétence métacognitive. Cet enseignement explicite allié à un processus d'évaluation formative dans l'action, nous paraît répondre de façon plus soutenue aux besoins des élèves dans le développement de cette compétence. Cette proposition pourrait, d'après nous, remédier aux faiblesses de l'évaluation formative dans l'action signalées plus haut.

## **Conclusion**



chez lui des compétences métacognitives. Organiser, comparer les informations qu'il possède avec les informations nécessaires pour résoudre le problème, adapter, donc, ses activités cognitives au contexte spécifique du problème à résoudre nous apparaissaient d'ordre typiquement métacognitif. Cela nous est apparu comme un contexte pouvant faciliter le développement de cette compétence.

Durant des séances d'évaluation formative dans l'action les élèves tentaient de solutionner un problème mathématique. Puis, des élèves volontaires venaient exercer des jugements de plus en plus experts sur ce qu'est, fait et pense un habile solutionneur de problèmes mathématiques à partir de critères déterminés par tous les élèves du groupe. L'exercice de ces jugements se terminait toujours par une piste d'action à entreprendre, piste qui était souvent rediscutée à l'autre séance. Il y avait donc beaucoup d'interactions de nature évaluative entre les élèves. Ils étaient guidés par l'enseignante médiatrice qui avait l'intention explicite de développer la compétence métacognitive de ses élèves.

Ces jugements, proposés par le processus d'évaluation formative dans l'action ont été exercés durant sept séances correspondant à sept périodes de mathématique de deuxième secondaire. La méthodologie utilisée est de type qualitatif. Trois sujets ont été soumis à l'analyse des données recueillies par trois moyens au cours de ces séances : les enregistrements des séances, des traces écrites à la fin de chaque séance et deux entrevues avec les trois sujets, respectivement, à mi-parcours et à la fin de l'expérience. Le verbatim a été analysé selon les composantes de la métacognition en ayant toujours à l'esprit ces questions : le sujet a-t-il augmenté son savoir métacognitif? A-t-il amélioré son agir métacognitif? Les résultats nous ont permis de constater que l'évaluation formative dans l'action a permis aux sujets d'affiner leurs connaissances métacognitives et d'améliorer leur agir métacognitif, principalement au niveau du contrôle durant l'exécution du problème. Ils ont modifié leur perception d'eux comme solutionneurs de problèmes

mathématiques; ils ont réactivé certaines de leurs connaissances et stratégies, ils ont essayé de nouvelles stratégies suggérées par leurs pairs, ils ont fait de nombreuses prises de conscience au regard des activités mentales nécessaires pour résoudre un problème et de l'intérêt d'en gérer le déroulement.

Le processus d'évaluation formative dans l'action a toutefois des faiblesses qui nous sont apparues au cours de cette recherche. Ainsi, si une stratégie est peu consciente chez chacun des élèves du groupe, si nul ne peut décrire la procédure d'application de cette stratégie, l'évaluation formative dans l'action ne peut corriger cette lacune car le processus installé ne peut aller au-delà du savoir des élèves du groupe. C'est ce qui est arrivé dans cette recherche avec les stratégies d'inférence en lecture de problèmes et l'organisation des données d'un problème mathématique. Or ces stratégies nous apparaissent essentielles à maîtriser pour devenir un habile solutionneur de problèmes mathématiques.. Du moins serait-il important , selon nous, d'en avoir un savoir de plus en plus conscient de façon à pouvoir les adapter à plusieurs contextes différents, et à exercer un meilleur contrôle sur la gestion de sa pensée durant leur application. Pour ces raisons, nous proposons de compléter, au besoin, l'évaluation formative dans l'action par un enseignement explicite de stratégies dans le but d'amener les élèves à exprimer à voix haute la façon dont ils gèrent leur activité mentale. Cet enseignement pourrait se faire par modelage et par de nombreuses pratiques. Nous entendons par modelage cette façon, pour l'enseignant, de se donner en modèle. Il applique la stratégie dans un contexte de problème mathématique. Il dit, à voix haute, tout ce qu'il fait et pense quand il applique cette stratégie. Il dit toutes les questions qu'il se pose, toutes les réponses qu'il se donne. Autrement dit, il fait de la métacognition à haute voix. Les élèves l'observent et pratiquent à leur tour. C'est parce que les élèves se doteraient de procédures souples pour appliquer certaines stratégies tout en pratiquant à voix haute, un contrôle sur la gestion de leur pensée que nous privilégions ce type d'enseignement explicite. Il serait intéressant dans une recherche qualitative ultérieure de vérifier si ce type d'enseignement allié à un

processus d'évaluation formative dans l'action faciliterait davantage le développement de la compétence métacognitive des élèves. Compte tenu des résultats obtenus dans cette recherche et partant du fait que son caractère qualitatif nous empêche de généraliser ces résultats, il serait également intéressant de compléter cette étude par une recherche quantitative mesurant l'effet de l'évaluation formative dans l'action sur les résultats scolaires à des épreuves de mathématiques.

Les élèves qui n'aiment pas l'apprentissage des mathématiques sont nombreux. Ils n'aiment pas la mathématique parce qu'ils ne se sentent pas compétents disent-ils. Ils en souffrent. C'est toujours une préoccupation pour l'enseignant ou l'enseignante qui les reçoit. Développer l'agir métacognitif peut les aider à changer leur attitude vis-à-vis l'apprentissage de la mathématique. L'évaluation formative dans l'action semble un moyen prometteur pour développer cet agir métacognitif. C'est ce que nous concluons avec les résultats de cette recherche.

Si l'agir métacognitif permet de devenir plus expert dans une tâche qui exige réflexion, organisation, évaluation et régulation constante nous pourrions répondre à Albert Jacquard qui disait qu'« on ne naît pas intelligent, on le devient » qu'il avait tout à fait raison. Les résultats de cette recherche nous portent à penser que l'agir métacognitif facilite le développement de l'intelligence.

## Références

Balas, A.C. (1998). La prise de conscience de sa manière d'apprendre. De la métacognition implicite à la métacognition explicite. Thèse de doctorat, Université de Grenoble II, Pierre-Mendès-France.

Beaud, J.P. (1984). «Les techniques d'échantillonnages» Benoît Gauthier (sous la direction de) Recherche sociale : de la problématique à la recherche des données., Sillery : Les Presses de l'Université du Québec, 175-201

Bernier, L. (1987). Les conditions de la preuve dans une démarche qualitative à base de récits de vie. In J.M. Van Der Maren (éd.) . L'interprétation des données dans la recherche qualitative (pp. 7-19). Montréal : Université de Montréal, FES.

Bouffard-Bouchard, T. (1990). Influence of self-effication performance in a cognitive task. The Journal of Social Psychology, 130 (3), 353-363.

Bouffard-Bouchard, T., S. Parent et S. Larivée (1991). Compétence cognitive, capacités d'apprentissage, et métacognition. Journal international de psychologie, 26(6).

Bouffard, T. (1994). Rôle de la métacognition et de la motivation dans la gestion efficace par l'élève de ses activités académiques. In. Congrès de l'Association des promoteurs de l'avancement de la mathématique à l'élémentaire. Laval.

Bransford, J. P., Vye, N., Kinzer, C. et Risko, V. (1990). Teaching, Thinking and Content Knowledge : Toward an Intergrated Approach. In. Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction (pp. 381-411). Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum.

Brown, A. L. (1987). Métacognition executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In. Weinert, F. E. et Kluwe, R. H. (dir), Metacognition, motivation and understanding, 65-116. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum.

Brown, A. et J.-C. Campionne (1995). Concevoir une communauté de jeunes élèves : leçons théoriques et pratiques. Revue française de pédagogie.

Bruner, J. (1995). Y a-t-il une fin aux révolutions cognitives ? Revue française de pédagogie, 111, avril-mai-juin, 75-84.

Cardelle-Elawar, M. (1995). Effects of metacognitive Instruction on low-achievers in mathematic problems. Teaching on teacher Education, vol. 11, no 1, 81-95.

Conseil supérieur de l'Éducation (1994). Pour des apprentissages pertinents au secondaire. Québec : Direction des Communications du CSE.

Cullen, J. L. (1991). Children's Ability to Cope with Failure : Implication of a Metacognitive Approach for Classroom. In. Forrest Presley et Co. Megacognition, Cognition and Human Performance, vol. 2 : Academic Press.

Deshler, D. D. et Schumaker, J. B. (1986). Learning strategies : And instructionnal Alternative for low-Achieving adolescents. Exceptional Children, 52 (6), 583-588.

Deslauriers, L. (1997). Effet de l'évaluation formative dans l'action sur la réussite en lecture, la réussite en écriture, l'estime de soi et le concept de soi en lecture d'élèves de première année ordinaire. Thèse de doctorat. Université du Québec à Trois-Rivières.

Doly, A. M. (1997). Métacognition et médiation à l'école. In. La métacognition : une aide au travail des élèves. Paris : ESF

Doudin, P.A. et D.Martin et O. Albanese (1999). Métacognition et éducation. Peter Lang S.A.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive developmental ingenery. American psychologist. 34 (10), 906-911.

Flavell, J. H. (1981). Cognitive Monitoring. In. Dickson, W. (dir). Childen's oral communication skills, 35-60. New York : Academic Press.

Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and developpment of metacognition. In. Kluwe, R. H. et Wienert, F. E. (dir). Metacognition, motivation and understanding, 21-29. Hillsdale, N. J. : Erlbaum.

Giasson, J. et al (1994). Programme d'intervention auprès des élèves à risque. Montréal : Gaëtan Morin.

Grangeat, M. (1997). La métacognition : une aide au travail des élèves. Paris : ESF.

Hacker, D., J. Dunlosky et A.C. Graesser (dir.) (1998). Métacognition in educational theory and practice, Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, p. 1-23.

Jacquard, Albert (1998). « C'est quoi, l'intelligence. Éditions du Seuil.

Lafortune, L. (1998). Une approche métacognitive constructiviste en mathématiques. In. Métacognition compétences réflexives. (pp. 313-331). Montréal : Logiques.

Lafortune, L. , S. Jacob et D. Hebert (2000). Pour guider la métacognition. Presses de l'Université du Québec.

Lafortune, L. , S. Jacob et D. Hebert (2000).Vers une formation continue dans une optique métacognitive, dans R. Pallascio et L. Lafortune (dir.) Pour une pensée réflexive en éducation, Sainte-Foy, Presse de l'Université du Québec, p.133-152

Lafortune, L. et St-Pierre, L. (1994). Les processus mentaux et les émotions dans l'apprentissage. Montréal : Logiques.

Lafortune, L. et St-Pierre, (1996). L'affectivité et la métacognition dans la classe. Montréal : Logiques.

Logiques (Ed.) (1998). Métacognition et compétences réflexives. Montréal.

Melot, A. M. (1991). Contrôle des conduites de mémorisation et métacognition. Bulletin de psychologie, 399.

Martineau, R. (1999), L'histoire à l'école, matière à penser..., Paris, Éditions l'Harmattan.

Ministère de l'Éducation (1992). Mathématiques 116, enseignement secondaire. Québec : Programme d'études.

Ministère de l'Éducation du Québec (2000). Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire. Enseignement primaire, Québec, Gouvernement du Québec.

Mongeau, P., Lafortune, L., Pallascio, R. et Allaire, R. (1998). Indice et structure de l'autorégulation métacognitive. In. Métacognition et compétences réflexives, (pp. 141-164). Montréal : Logiques.

Palincsar, A. S. (1986). Metacognitive Strategy Instruction. Exceptional Children, 53 (2), 118-124.

Paris, S. G. et Winograd, P. (1990). How Metacognition Can Promote Academic Learning and Instruction. In. Jones, B. F. et Idol, L. (dir). Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction, 15-52, Hillsdale, N. J. : Erlbaum.

Patton, M.Q. (1980) Qualitative Evolution Methods, Beverly Hills; Sage

Pinard, A. (1987). Cognition et métacognition. Canadian Psychology/Psychologie canadienne, 33 (1), 27-41.

Portelance, L. (1998). Enseigner en vue de développer la compétence métacognitive : comment et pourquoi ? In. Métacognition et compétences réflexives, (pp. 47-68). Montréal : Logiques.

Romainville, M.(1998). La métamémoire, dans L. Lafortune, P. Mongeau et R. Pallascio (dir.) Métacognition et compétences réflexives, Montréal, Les Éditions Logiques, p.223-244.

Scallon, G. (1988). L'évaluation formative des apprentissages. La réflexion. Québec : Presses de l'Université Laval.

Scallon, G. (1996). L'évaluation formative et le temps d'enseigner. Vie Pédagogique, (pp. 4-9). Québec : Ministère de l'Éducation.

Schoenfield, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition ? In. Schoenfield, A. H. (dir.). Cognitive science and mathematics education. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum.

Schraw, G. et Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. Contemporary Educational Psychology, 20, 359-368.

St-Pierre, L. (1994). La métacognition, qu'en est-il ? Revue des sciences de l'Éducation. XX. 529-545.

Tardif, J. (1992). Pour un enseignement stratégique. Montréal : Logiques.

Taurisson A. (1988), Les gestes de la réussite en mathématiques à l'élémentaire, Montréal : Agence d'ARC

Taylor, S, J., Bogdan, R. (1984) Instruction to qualitative research methods : The search formeanings. 2<sup>e</sup> édition, New-York : Wiley

Van der Maren, J. M. (1995). Méthodes de recherche pour l'éducation. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.

Van Haneghan, J. Barron, Young, M. Williams, S, Vyc, N. et Bansford, J. (1992). The Jasper Series : On experiment with new ways to enhance mathematical thinking. In. Halpern, D. S. (dir.), Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics. (15-25). Hillsdale, N-J : Laurence Erlbaum.

Vygotsky, L.S.(1978). Mind in society : the development of highter psychological processes, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Wong, B. Y. L. (1985). Metacognition and Learning Disabilities. In. Forrest-Presley et Co. (ed). Metacognition, cognition and Human Performance. Vol. 2. Academic Press.

Zunega, R. (1994). L'évaluation dans l'action. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.



## **Appendice A**

**Modèle des traces écrites soumis aux élèves à la fin de chaque séance d'évaluation formative dans l'action.**

Les traces écrites :

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Durant cette activité :

Je me suis évalué(e) ☐

J'ai évalué un pair ☐

✓ Dans cette activité,

- Ce que j'ai appris

---

---

---

- Les points forts que je me connais

---

---

---

- Les points que j'aimerais améliorer

---

---

---

- Les moyens que je compte me donner pour m'améliorer

---

---

---

✓ Depuis la dernière fois, j'ai fait des progrès    oui ☐    non ☐

- Les explications des progrès que j'ai fait :

---

---

---

## **Appendice B**

**Les problèmes mathématiques soumis aux élèves du  
groupe de deuxième secondaire.**

Les problèmes de mathématique soumis aux élèves ont été sélectionnés par l'enseignante du groupe et la chercheure. Ils visaient spécialement à représenter un défi pour des élèves de deuxième secondaire.

À la première séance, les élèves ont déterminé des critères de compétence comme solutionneur de problèmes de mathématique. Il n'y a pas eu de problème soumis aux élèves. Nous vous annexons les critères déterminés par les élèves à cette séance.

Nous présentons aussi les problèmes de mathématique qui ont été soumis aux élèves à chaque séance.

Dépendant du temps de la qualité et , de l'ardeur des discussion du degré de difficulté du problème, un ou deux problèmes étaient soumis aux élèves. Nous les présentons dans l'ordre où ils ont été présentés aux élèves en identifiant chaque séance par SEA le chiffre représente l'ordre des séances.

## SEA 1 :

### Nos critères de compétence pour devenir un habile solutionneur de problèmes

- Analyser le problème :
  - Bien le lire
  - Trouver les mots-clés
  - Identifier de quoi ça parle (la base)
  - Trouver les données essentielles
  - Trouver les « pognes »
- Penser et trouver une démarche :
  - une formule ou un moyen à partir des données.
- Effectuer la démarche choisie.
- Se vérifier.
- Avoir confiance en soi.
- Ne pas lâcher.
- Reconnaître ses forces et ses faiblesses.

## SEA 2

Un rectangle, un carré et un disque ont le même périmètre, soit 625 m. Lequel a la plus grande aire ? Justifie ta réponse.

## SEA 3

Roberto a \$ 10.00 en pièces de 25 ¢ et de 10 ¢. Sachant qu'il a 49 pièces en tout, combien a-t-il de 25 ¢ et de 10 ¢ ?

## SEA 3

Un carré, un rectangle et un disque ont le même périmètre, soit 625 m. Lequel a la plus grande aire? Justifie ta réponse.

#### SEA 4

S'il faut 40 jours à 3 menuisiers pour construire une maison, combien de jours seront nécessaires à 10 menuisiers pour construire la même maison ?

#### SEA 5

On construit des demi-cercles sur 2 des côtés du triangle rectangle ABC tel qu'indiqué dans la figure ci-contre. Les côtés du triangle ABC mesurent respectivement 30 cm, 40 cm et 50 cm. Vérifie que la somme des aires des régions coloriées en vert est égale à l'aire du triangle ABC colorié en rouge.

#### SEA 5

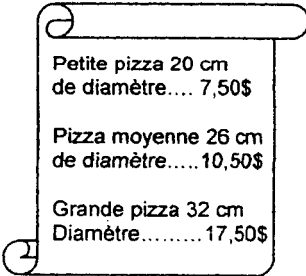
Trois élèves sur cinq se rendent en vélo à l'école du quartier. De ce nombre, 2 sur 3 sont des garçons. Sachant que cette école compte 600 élèves, combien de filles s'y rendent à bicyclette ?

#### SEA 6

Quatre boyaux d'arrosage sont situés aux sommets du carré ABCD représenté dans la figure ci-dessous. Le carré mesure 12 m de côté. Calcule l'aire de la région non arrosée. ( $\pi = 3,14$ )

#### SEA 6

Quel achat est le plus avantageux dans le menu ci-contre ?



Petite pizza 20 cm de diamètre.....	7,50\$
Pizza moyenne 26 cm de diamètre.....	10,50\$
Grande pizza 32 cm Diamètre.....	17,50\$

## SEA 7

Paul, Henri, Jacques et Robert sont en train de chasser. Ils marchent dans la clairière et ont déjà tué chacun leur pièce de gibier.

D'après les indications données ci-dessous, trouvez le nom du chasseur qui a tué le lapin ?

1. Le chasseur au chapeau gris est le voisin de Paul.
2. Jacques a tué la perdrix.
3. Le chasseur qui a tué le faisan marche à côté du chasseur au chapeau brun.
4. La caille a été abattu par le chasseur au chapeau noir.
5. Paul est à l'extrémité droite de la rangée.
6. Le chasseur au chapeau noir est à gauche de celui qui porte le chapeau vert.

**Appendice C**  
**Le verbatim des 3 sujets.**



## Le verbatim

Le verbatim des 3 sujets est présenté en ordre chronologique.

Pour distinguer les 3 différentes sources des données recueillies, nous avons utilisé les abréviations suivantes :

SEA : pour les séances.

Les chiffres représentent l'ordre des séances  
SEA1, SEA2, SEA3, SEA4, SEA5, SEA6, SEA7

QPS : pour le questionnaire après les séances.

Les chiffres représentent les réponses aux questionnaires  
dans l'ordre chronologique.  
QPS1, QPS2, QPS3, QPS4, QPS5, QPS6, QPS7

ENT1 : le contenu de la 1<sup>ère</sup> entrevue réalisée entre la 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> séance.

ENT2 : le contenu de la 2<sup>e</sup> entrevue réalisée après la 7<sup>e</sup> séance.

Durant les séances ou les entrevues,

ENS : signifie que c'est l'enseignant(e) qui parle

C : signifie que c'est le chercheur qui parle

## Sujet # 1

1 QPS2 : J'ai évalué un pair.

2 Ce que j'ai appris :

3 ♦ À bien me vérifier et à plus porter attention aux données essentielles du problème.

4

5 Points forts :

6 ♦ Me vérifier à la fin c'est important. Je connais bien mes formules.

7

8 Points faibles :

9 ♦ Je me décourage trop, j'aimerais ne pas me décourager, ne pas lâcher. Il faudrait me forcer

10 plus.

11 ♦ Il me faudrait être un peu plus logique. Raccourcir mes démarches de résolution de problèmes.

12

13 Un progrès :

14 ♦ J'ai utilisé la feuille de critères

15

16 SEA 2 :

17 Que fais-tu avant de faire un problème ?

18 « Ben, je sais pas, j'y pense, je le fais »

19 Comment fais-tu pour y penser ?

20 « Lire le problème, relever les données importantes »

21

22 QPS3 : J'ai évalué un pair.

23 Ce que j'ai appris :

24 ♦ Que deux figures ayant le même périmètre ne peuvent avoir la même aire et que si ce sont un  
25 carré et un rectangle c'est le carré qui a la plus grande aire.

26

27 Points forts :

28 ♦ Je sais bien mes formules.

29

30 Points faibles :

31 ♦ J'ai eu beaucoup de misère avec le rectangle mais j'aurais pu me vérifier et puis me  
32 questionner.

33

34 Moyen(s) pour améliorer :

35 ♦ « Je vais prendre mon temps avant de faire un problème. Ça va m'aider à ne pas m'énerver ».

36

37 Un progrès :

38 ♦ Je n'ai pas fait beaucoup de progrès mais j'ai refait les mêmes erreurs.

39 ♦ Me vérifier souvent, pas juste à la fin.

40

41 SEA 4 :

42 Le problème sur les menuisiers / maison.

43 Ens. : Accepterais-tu de nous dire comment tu as résolu ce problème ?

44 S#1. : Pour commencer j'ai fait  $10 / 3$ , ça donne 3,333...

45 Ens. : J'aimerais ça que tu nous dises pourquoi t'as fait ça  $10 / 3$  ?

46 S#1. : Ben t'sais ça prend 40 jours à 3 menuisiers pour faire une maison, faut que tu saches  
47 comment de fois ça va y prendre moins de temps, ça va prendre 3,3333 fois moins de  
48 temps à 10 ouvriers.

49 Ens. : Ça t'as permis de calculer combien de temps fois moins ça prendrait.

50 S#1. : Pis après ça tu divise  $40 / 3,3333...$  ben là ça va donner le nombre de jours, ça donne  
51 12.

52    Ens. :        Bon, ok. Maintenant quand tu l'as lu, as-tu pensé à ça tout de suite ?

53    S#1. :        Non.

54    Ens. :        À quoi t'as pensé, qu'est-ce qui t'es venu à l'idée quand tu l'as lu ?

55    S#1. :        J'ai pensé à pas grand chose, j'savais pas comment le faire.

56    Ens. :        Qu'est-ce qui t'as fait prendre conscience que ça n'avait pas d'allure ?

57    S#1. :        Avec le problème, la question et les données, j'avais estimé que ça devait donner un  
58                    petit chiffre et comme ce que je faisais donnait un gros chiffre, je me suis rendue compte  
59                    que ça n'avait pas d'allure.

60    Ens. :        Qu'est-ce que t'as fait une fois cette constatation faite ?

61    S#1. :        Ben là j'savais pas. J'ai relu le problème pis j'savais pas. Pis là j'ai pensé que j'pourrais  
62                    peut-être trouver comment de fois moins de temps, pis là j'me suis dit que si y'avait 10  
63                    ouvriers contre 3, je pourrais diviser 10 par 3 pour savoir comment pis j'l'ai fait. Le reste  
64                    était facile, j'ai divisé 40 par 3,3333 ça donne 12 jours j'trouvais que ça avait de l'allure.

65    Ens. :        Pourquoi maintenant trouvais-tu que ça avait d'allure ?

66    S#1. :        Ben ça donnait moins de jours et si ça prenait 40 jours à 3 me semble que ç'avait  
67                    d'allure 12 jours pour 10.

68    Ens. :        Est-ce que tu trouves que c'est un bon moyen de se vérifier encore ?

69    S#1. :        Ben oui, j'étais sûre de l'avoir.

70    Ens. :        Bon, est-ce qu'il y en a d'autres qui l'on fait d'une manière différente. Est-ce que vous  
71                    avez tous fait de cette manière ? Oui, Guillaume ?

72    Élève :        Moi je l'ai fait par rapport en proportion comme Catherine pis j'ai inversé ?

73    Élève :        J'ai fait 40 jours à 3 menuisiers, ? à 10 ouvriers. J'ai fait  $40 \times 10 / 3$  pis j'ai vu que ça  
74                    marchait pas.

75    Ens. :        Pis toi, comment t'as fait pour te rendre compte que ça pas d'allure ?

76    Élève :        Ben là j'ai vu qu'il y avait plus de monde, il serait supposé le faire en moins de temps, ce  
77                    qui fait que j'ai fait le contraire, j'ai fait  $40 / 10 \times 3$ , j'ai inversé le problème vu que c'était  
78                    le contraire.

79    Ens. :        Merci, Guillaume. Est-ce que vous trouvez ça compliqué? Vous allez apprendre ça l'an  
80                    prochain, ça s'appelle inversement proportionnel. Est-ce qu'il y en a qui sont restés à  
81                    133 ?

82    Un élève :    Ben, moi, j'savais que ça avait pas d'allure mais j'savais pas quoi faire.

83    Ens. :        Et maintenant ?

84    L'élève :        Là je le comprends.

85    Ens. :        La prochaine fois, qu'est-ce que tu pourrais faire si tu sais pas quoi faire ?

86    L'élève :      J'sais pas.

87    Ens. :        S#1, pourrais-tu lui donner un conseil ?

88    S#1 :        Ben j'sais pas, tu relis le problème, tu le regardes, t'essayes des affaires.

89    Ens. :        Ok, bon, retourner au problème et se reposer des questions, ça peut être une bonne  
90                    façon. Tu l'as peut-être fait, ça veut pas dire nécessairement le trouver. Qu'est-ce que tu  
91                    pourrais faire si tu ne trouves pas ?

92    L'élève :      Ben, demander aux autres.

93    Ens. :        Bon, S#1, si t'avais un point fort à te reconnaître dans ce problème là – les autres,  
94                    écoutez si vous avez quelque chose à lui dire, vous lui direz- de quoi tu serais la plus  
95                    fière ?

96    S#1. :        Ben de m'être vérifié et de m'être rendu compte que ça n'avait pas d'allure et d'avoir  
97                    continué.

98    Ens. :        Et y a-t-il quelque chose que t'aimerais améliorer ?

99    S#1. :        Ben ce que j'aimerais c'est de m'en apercevoir au début pour pas faire des affaires de  
100                   même.

101   Ens. :        Est-ce que tu penses à un moyen d'y arriver ?

102   S#1. :        J'aurais dû estimer la réponse plus vite. Ça m'a aidé à faire attention pendant que je le  
103                   faisais. Quand j'ai relu le problème, j'ai estimé que la réponse devait donner un plus  
104                   petit nombre car s'il y avait plus de menuisiers, logiquement ça devait prendre moins de  
105                   jours.

106   Ens. :        Donc être plus attentive, se surveiller d'avantage. Pourrais-tu nous décrire comment tu  
107                   as fait ça, faire plus attention ? Qu'est-ce qui s'est passé dans ta tête ?

108   S#1. :        J'ai arrêté. J'ai relu le problème, j'ai vérifié les données, elles étaient correctes. J'ai  
109                   vérifié que j'avais placé mes rapports comme Carolyn (une enseignante) nous l'a  
110                   montré. C'était correct. Pourtant ça n'avait pas de sens. J'ai essayé de diviser au lieu de  
111                   multiplier. Ça donnait un petit nombre. J'ai relu le problème avec la réponse. Un peu  
112                   plus de 3 fois plus de menuisiers donnait un peu plus de trois fois moins de temps.  
113                   J'étais sûre de l'avoir.

114   Ens. :        Quand tu as été sûre de l'avoir, qu'as-tu pensé ?

115   S#1. :        Que ça vaut la peine de faire attention car comme ça tu peux voir tes erreurs.

116   Ens. :        Comment as-tu fait pour t'apercevoir que c'était rapport et proportion ?

117   S#1. :        On en avait déjà fait des semblables.

118   Ens. :        Qu'avaient-ils de semblables ?

119 S#1. : Je ne le sais pas, je le sais que c'est ça, c'est tout .

120 Ens. : Les autres pouvez-vous l'aider ?

121 Personne n'a répondu...

122 Ens. : Et toi ?

123 Élève : Estimer ta réponse ça aide à voir ton erreur. Moi, je l'avais vu que c'était un rapport et  
 124 proportion. Pis je l'ai fait, pis j'étais sûre, pis ça n'avait pas d'allure. Je ne m'en suis pas  
 125 aperçue parce que j'étais sûre d'être correcte.

126 Ens. : Bon, Quel point aimerais-tu améliorer ?

127 S#1. : Ben pas lâcher. Là je l'ai eu mais j'ai souvent la manie de tout laisser.

128 Ens. : Penses-tu à un moyen pour t'améliorer ?

129 S#1. : Ben, estimer la réponse.

130 Ens. : Accepterais-tu un conseil d'un pair ?

131 S#1. : Oui.

132 Ens. : Les autres, y a-t-il quelqu'un qui a un conseil à lui donner ?

133 Élève : Ben moi, avant de lâcher, j'essaie de voir si je ne savais pas quelque chose sur ce  
 134 genre de problème même si c'est pas une solution et c'est rare qu'on ne sait rien.  
 135 Souvent j'arrive à trouver la solution de cette manière.

136 Ens. : Est-ce que tu trouves que c'est un bon conseil? As-tu le goût d'essayer ?

137 S#1. : Oui.

138

139 QPS4 : J'ai évalué un pair.

140 Ce que j'ai appris :

141 ♦ Que parfois il faut faire des opérations inverses dans les rapports et proportions.

142

143 Points forts :

144 ♦ J'ai porté attention durant tout le problème et je me suis aperçue de mon erreur et je l'ai  
 145 corrigée.

146 ♦ J'ai appris à ne pas me décourager pour rien, on sait toujours quelque chose qui peut nous  
 147 aider et c'est important.

148 ♦ Me vérifier souvent, pas juste à la fin.

149

150 Points faibles :

151 ♦ Je serais peut-être mieux d'analyser le problème avant de débiter. De me demander, quelle  
152 sorte de problème c'est, qu'est-ce qui peut m'aider à comprendre.

153 Un progrès :

154 ♦ Je porte plus attention à ce que je fais.

155

156 ENT 1

157 C. : Bonjour, je commence en te remerciant beaucoup de coopérer en répondant à des  
158 questions et la première question que je te demande que j'aimerais beaucoup que tu me  
159 dises c'est comment tu te vois, comme solutionneuse de problème, comment tu te  
160 décrirais si... qu'est-ce que tu dirais de toi ?

161 S#1. : Ben, chus normale, j'fais des problèmes pis c'est ça... ben souvent je lâche trop vite, pis  
162 je pensais que mes démarches étaient trop longues. Je trouvais que je manquais de  
163 logique.

164 C. : pourquoi du dis cela à l'imparfait.

165 S#1. : Ben, je trouve que je ne suis pas si pire que ça.

166 C. : Qu'est-ce qui t'as permis de changer la perception de toi ?

167 S#1. : Ben les autres. Les autres t'apprennent comment ils pensent et ça te donne des idées  
168 de démarche et d'autres fois ça te permet de savoir que les tiennes sont bonnes. Je suis  
169 plus sûre qu'avant que mes démarches sont bonnes. Avant je les trouvais toujours trop  
170 compliquées.

171 C. : C'est bien. Maintenant peux-tu nous dire ce que tu fais pour comprendre un problème.

172 S#1. : Ben je le lis, je regarde de quoi ça parle.

173 C. : Ok, qu'est-ce que tu veux dire par « regarde de quoi ça parle » ?

174 S#1. : Ben mettons je regarde si c'est de l'algèbre ou de la géométrie, des problèmes avec  
175 développement ou ben de quoi je peux avoir besoin ou ben s'il va être long ou court,  
176 ben, des affaires de même, pis je lis la question c'est quoi qu'y veulent.

177 C. : Ok, mais qu'est-ce que tu fais avec la question ?

178 S#1. : Ben, j'trouve des affaires importantes qui ont rapport avec la question.

179 C. : Et après, que fais-tu ?



180 S#1. : Avec la question et les données j'essaie de trouver quoi faire.

181 C. : Et si tu n'y arrives pas ?

182 S#1. : Ben s'il est long et dur, je l'écris pis si y'est facile, je l'écris pas je le fais dans ma tête.

183 C. : Ok, ça dépend de la situation, toi c'est le besoin qui détermine ce que tu vas faire. Mais  
184 comment fais-tu pour savoir qu'un problème est facile ou difficile ?

185 S#1. : Ben quand je le lis pis que j'sais tout de suite quoi faire, ben je me casse pas la tête, je  
186 le fais pis quand je ne sais pas, ben j'écris pour me laisser le temps pis voir ce que je  
187 peux faire, pour avoir une idée.

188 C. : Fais-tu autre chose pour t'aider à avoir une idée ?

189 S#1. : Ben, j'essaie de m'expliquer le problème dans mes mots.

190 C. : Tu as dit que tu écrivais les données, comment fais-tu ça ? As-tu une manière ?

191 S#1. : Ben oui, ben plutôt non; ben je ne sais pas. Pas n'importe comment quand même, il y  
192 en a que je mets ensemble d'autre pas.

193 C. : Ben là si ça marche pas comment tu fais pour savoir que ça marche pas ?

194 S#1. : Ben avec... ben mettons qu'il faut que je trouve un p'tit chiffre pis ça me donne un gros  
195 chiffre, ben je me rends compte que ça marche pas ben ben. J'ai estimé la réponse que  
196 ça devait donner et ça m'a aidé à voir que je me trompais et à chercher une autre  
197 manière.

198 S#1. : Ben ça dépend! Si je trouve que la démarche est facile, si je la comprends, je vais la  
199 faire mais si je ne la comprends pas je vais faire la mienne même si elle est plus longue.  
200 Si j'ai le choix entre 2 façons, je prends celle que je trouve la plus facile pour moi, même  
201 si elle est plus longue.

202 C. : Ok, est-ce que tu penses que ça apporte quelque chose de discuter avec tes confrères  
203 de situations de problèmes ?

204 S#1. : Oui on apprend plus d'affaires.

205 C. : Ok, est-ce que tu pourrais en définir des choses que tu apprends plus?

206 S#1. : Ben, j'apprends plus de démarches, pis j'apprends comment eux autres y pensent.

207 C. : Ok, ça c'est intéressant de voir comment les autres y pensent pis ça donne des idées.  
208 Si quelqu'un te demandait de quoi t'es le plus fier toi comme solutionneur de problèmes,  
209 qu'est-ce que tu dirais ?

210 S#1. : J'sais pas.

211 C. : Y'a rien qui te viens à l'idée. Pis si c'était un point à améliorer qu'est-ce que tu dirais ?

212 S#1. : Plus me vérifier, me vérifier souvent pendant que je fais les problèmes pis me vérifier  
213 même quand je pense que je suis sûre.

214 C. : Est-ce que tu as des moyens pour penser à plus te vérifier ?

215 S#1. : Ben arrêter de penser que mes affaires c'est tout le temps bon là pis quand je suis sûre  
 216 de moi, me vérifier pareil parce que des fois ça peut être pas dedans dutout, pis arrêter  
 217 souvent pour me vérifier comme ça peut-être que j'men apercevrais plus vite.

218 C. : Ben c'est très intéressant ça, très très intéressant. Maintenant . Bon. Et quand ton  
 219 problème est fini qu'est-ce que tu fais ?

220 S#1. : Ben ça dépend, des fois je me révise, des fois je ne me révise pas.

221 C. : Qu'est-ce qui explique que des fois tu te révises, des fois tu te révises pas ?

222 S#1. : Ben si je suis pas sûre de ma réponse, ben je vais me réviser, pas si je suis sûre de ma  
 223 réponse je me réviserai pas.

224 C. : Bon maintenant, depuis qu'on discute en classe de problème dans le cadre de  
 225 l'expérimentation, est-ce que ça t'as appris quelque chose, est-ce qu'il y a quelque  
 226 chose que t'as trouvé d'intéressant ?

227 S#1. : Ben j'sais pas.

228 C. : Est-ce que t'as appris quelque chose? Est-ce que ça t'as fait prendre conscience de  
 229 quelque chose ?

230 S#1. : Ben ça m'as fait prendre conscience que des fois je pourrais plus me réviser parce que  
 231 des fois je suis sûre de ma réponse pis est pas bonne, je suis trop sûre pis c'est pas ça,  
 232 ça m'a fait prendre conscience aussi de pas me réviser juste à la fin, tout l'temps ça  
 233 m'aiderait.

234 C. : Ok donc ça t'apparaît important de prendre plus de soins pour te vérifier tout le temps,  
 235 même quand tu as un sentiment de certitude. Ok, est-ce que ça t'apporte quelque chose  
 236 de voir plusieurs démarches ?

237 S#1. : Oh oui, ça m'aide à en voir des plus courtes que les miennes.

238 C. : Ok, ça te permet donc d'évaluer les démarches pis te dire qu'il y en a qui ont passé par  
 239 un chemin moins long. Est-ce que ça te porterait à l'essayer ce chemin-là dans un  
 240 problème semblable ?

241 S#1. : Ça dépend, si je le comprends.

242 C. : Qu'est-ce que tu retiens le plus.

243 S#1. : À me vérifier très souvent, à regarder ce que les autres pensent.

244 C. : Merci, à la prochaine !

245 QPS5 : J'ai évalué un pair.

246 Ce que j'ai appris :

247 ♦ Que je peux raccourcir un peu mes démarches.

248

249 Points forts :

250 ♦ Ma démarche était logique.

251

252 Points faibles :

253 ♦ Raccourcir mes démarches.

254

255 Les moyens :

256 ♦ Porter plus attention aux données essentielles.

257

258 SEA 6 : Coévaluateur

259 Problème d'aires équivalentes, 2 arcs  $\alpha$  à un triangle rectangle (problème difficile)

260 Ens. : Maintenant, j'aimerais que tu nous dises quels mots as-tu trouvé d'importants dans ce

261 problème ?

262 S#1. : L'aire : l'aire des régions coloriées en vert est équivalente à l'aire des triangles en

263 rouges. Les mesures des côtés du triangle. Le dessin.

264 Ens. : Est-ce qu'il y en a d'autres dans la classe qui auraient des mots importants à ajouter ?

265 Un élève : Un triangle rectangle.

266 Ens. : Un triangle rectangle. Est-ce que ça t'a été utile de le savoir ?

267 L'élève : Oui.

268 Ens. : Pourquoi ?

269 L'élève : Pour trouver la hauteur du triangle puis la base.

270 Ens. : Et qu'est-ce que ça vous donnait de connaître la hauteur et la base ?

271 Un autre élève : ben pour trouver l'aire du triangle sinon on aurait pas été capable de le trouver.

272 Ens. : Est-ce qu'il y en a d'autres qui ont trouvé des mots importants? Bon, qu'est-ce que tu as

273 pensé quand tu as vu le problème ?

274 S#1. : Ben fallait que j'trouve les aires. Fallait que je trouve l'aire du triangle parce que c'était  
275 plus facile. Fallait que je place les mesures. Ça c'était pas dur. J'ai placé 50 sur le plus  
276 grand côté, 30 sur le petit pis 40 à l'autre. Pis là j'ai vu le rond avec le diamètre de 50 et  
277 j'ai trouvé l'aire :  $50 / 2 = 25$ .  $25^2 \times \pi / 2 = 981,94 \text{ cm}^2$ . J'ai divisé par 2 parce que c'était  
278 un demi-cercle.

279 Ens. : Plusieurs mêlent l'aire et le périmètre. Peux-tu nous dire un moyen de les démêler ?

280 S#1. : Quand je pense à périmètre je pense à contour, et pour l'aire je pense à ce qui couvre,  
281 pis ça marche.

282 S#1. : Après ça j'ai vu les 2 autres ronds, cercles, et j'ai trouvé leurs aires toujours divisé par 2  
283 parce que c'est des demi-cercles.  $40 / 2 = 20$ ;  $20^2 \times \pi / 2 = 628,3 \text{ cm}^2$  et  $30 / 2 = 15$ ;  $15^2$   
284  $\times \pi / 2 = 353,45 \text{ cm}^2$ . Pis là j'ai trouvé l'aire du triangle =  $(b \times h) / 2$ .

285 Ens. : Là je t'arrête, là tu nous défiles ta démarche tout à la suite, est-ce que ça t'es venu aussi  
286 vite, est-ce que tu as eu de la misère ?

287 S#1. : Ben oui, je le voyais pas comment trouver l'aire du triangle, je voyais pas la hauteur, j'ai  
288 demandé de l'aide.

289 Ens. : Qu'est-ce qu'elle t'a dit la personne qui t'as aidé ?

290 S#1. : Ben elle l'a tourné de bord pour me montrer la base et la hauteur et je l'ai vu.

291 Ens. : Qu'est-ce que ça t'apprend ?

292 S#1. : Ben quand tu vois pas quelque chose et qu'il y a un dessin, tu peux essayer de le  
293 tourner pour essayer de voir.

294 Ens. : Autre chose ?

295 S#1. : Ben je l'sais pas ben moi j'avais pas porté attention que le triangle était rectangle pis je  
296 le voyais pas, il faut que je fasse attention aux mots importants et aux dessins dans un  
297 problème. Vérifier si j'en ai pas oublié surtout quand ça marche pas.

298 Ens. : Que veux-tu dire par faire attention aux mots importants ?

299 S#1. : Ben certains mots ont l'air de rien, mais des fois ils veulent dire quelque chose  
300 d'important, quelque chose de pas évident de caché.

301 Ens. : Comment nomme-t-on cela ?

302 S#1. : Je sais pas.

303 Ens. : Les autes ?

304 Rien

305

306

307 QPS6 : J'ai évalué un pair.

308 Ce que j'ai appris :

309 ♦ Que j'aurais peut être du me casser la tête un peu plus pour ne pas être obligée de demander  
310 de l'aide.

311

312 Points forts :

313 ♦ Je n'ai pas démissionné. J'ai pas été capable de le faire seul (le problème). J'ai dû demander  
314 de l'aide pour un détail que je ne voyais pas mais je n'ai pas démissionné. Je me suis rendue  
315 jusqu'au bout sans me décourager.

316 ♦ Je connais bien mes formules et je sais laquelle il faut faire dans un problème.

317

318 Points faibles :

319 ♦ Plus regarder la figure.

320 ♦ Faire plus attention aux mots importants, aux mots cachés.

321

322 Les moyens :

323 ♦ Plus chercher les mots importants. Tourner la figure jusqu'à temps de trouver.

324 Ens. : Pourrais-tu nous dire d'abord ce que tu as fait en recevant le problème ?

325 S#1. : Je l'ai lu.

326 Ens. : Qu'est-ce que tu as ressenti ?

327 S#1. : Ben, je me suis dis que c'était une énigme, que c'allait être dur mais que j'aimais ça.

328 Ens. : Pourquoi dis-tu que c'est difficile ?

329 S#1. : Ben, les énigmes, c'est toujours dur et compliqué, il faut se casser la tête.

330 Ens. : Je vais te poser une question difficile, si tu la trouves trop difficile, tu me le dis. Tu dis  
331 que c'est toujours dur et compliqué, pourrais-tu nous préciser ce que tu trouves si  
332 difficile ?

333 Long silence...

334 S#1. : Ben, ce qui est dur, c'est de savoir par où commencer. Une fois que tu l'as c'est plus  
335 facile.

336 Ens. : Eh! Ben, merci. Êtes-vous d'accord avec elle, les autres? Bon, alors, tu m'as dit que tu  
337 étais sûr de l'avoir bon. Alors comment as-tu fait pour commencer ?

338 S#1. : Je me suis rappelé en avoir fait. Il faut que tu trouves ce qui est sûr à 100%. Il y en a  
339 toujours un que tu peux faire, faut le trouver.

340 Ens. : Bon alors explique comment tu l'as fait et à quelle réponse tu es arrivée? Dis-nous  
341 toutes les étapes de réflexion.

342 S#1. : Ben, j'ai essayé de faire des tableaux. J'étais pas capable. Il y avait 3 sortes d'affaires :  
343 des noms, des chapeaux et des gibiers.

344 Ens. : Qu'as-tu fait alors ?

345 S#1. : Ben, je me suis dit, je vais placer les noms et après je vais essayer de placer le reste. Je  
346 pouvais pas. En essayant de placer les noms, je me suis aperçu qu'on pouvait pas les  
347 mettre n'importe où et que je pouvais pas tous les placer.

348 Ens. : Et alors ?

349 S#1. : Ben, là, j'ai relu le problème et c'est là que je me suis rappelé l'affaire sûre à 100%. Je  
350 pouvais pas tous les placer mais je pouvais en placer un. Paul. Je l'ai placé à droite. Et  
351 là je me suis vraiment rappelé que c'était ça. Qu'il y en aurait un autre sûr à 100%. Je  
352 l'ai trouvé : c' était le chapeau gris.

353 Ens. : Peux-tu nous l'écrire au tableau ?

354 S#1. : Oui.

355 Ens. : Continue.

356 S#1. : le 3<sup>e</sup>, j'ai eu de la misère.

357 Ens. : Qu'as-tu fait ?

Jacques			Paul ①
③ noir	③ vert	② gris	⑤ brun
④ caille	perdrix	⑤ faisan	

358 S#1. : J'ai lu et relu. J'ai failli abandonner. Pis, je me suis dit qu'il y en avait un autre de sûr à  
359 100%. Pis, je l'ai trouvé, c'était le chasseur au chapeau noir. Il fallait absolument qu'y  
360 soit à l'extrême gauche. Il m'en restait juste trois. Le 4<sup>e</sup> c'était facile, c'était le chapeau  
361 noir et la caille. Le 5<sup>e</sup> aussi, j'ai eu de la misère. Mais finalement j'en ai placé 2 : le  
362 chapeau brun à Paul et le faisan à son voisin. J'ai placé Jacques et la perdrix. J'en ai  
363 déduit que le lapin était à Paul.

364 Ens. : Là, est-ce que t'étais sûre ?

365 S#1. : Pas encore. Ça me fatiguait de pas avoir tous les noms.

366 Ens. : Qu'as-tu fais alors ?

367 S#1. : J'ai vérifié les indices un à un. Tout marchait, j'étais plus sûre.

368    Ens. :        As-tu pensé à autre chose ?

369    S#1. :        Ben, j'ai regardé la question. Pis j'y avais répondu. C'était correct.

370    Ens. :        Peux-tu dire ce qui t'as aidé le plus ?

371    S#1. :        Ben, je sais pas.

372    Ens. :        Quand tu as trouvé qu'il fallait partir avec un indice dont tu pouvais être sûre, est-ce ça  
373                    qui t'as aidé ?

374    S#1. :        Oui, c'est ce qui m'as aidé.

375    Ens. :        Tu nous a dit à plusieurs reprises que tu te vérifiais plus, tu faisais plus attention. Entre  
376                    autres au problème sur rapport et proportion, tu nous as dit que d'avoir estimé l'ordre de  
377                    grandeur de la réponse t'avais permis d'exercer une surveillance pendant l'exécution du  
378                    problème. Mais là, tu ne pouvais pas estimer l'ordre de grandeur de la réponse,  
379                    comment as-tu fait pour exercer une attention tout au long du problème ?

380    S#1. :        Ben, une fois que je me suis rappelé que je devais trouver un indice sûr à 100%, c'est  
381                    avec ça que je me vérifiais.

382    Ens. :        Peux-tu nous expliquer ce que tu veux dire ?

383    S#1. :        Ben, pour le 1<sup>er</sup> indice, je me disais, qu'est-ce que je peux placer en étant sûre de ne  
384                    pas me tromper. Ça marché pis je me suis dit que je devais faire la même chose avec  
385                    tous les autres. Pour le 2<sup>e</sup> ça été facile. Le 3<sup>e</sup> j'ai «rushé». Je me demandais toujours :  
386                    est-ce que c'est sûr, sûr, sûr ? Est-ce qu'il pourrait aller ailleurs ? Pourquoi ? Et ça  
387                    marché ! J'étais contente.

388    Ens. :        Qu'est-ce que ça t'apprend ?

389    S#1. :        Ben, il y a toujours quelques chose qui peut t'aider à faire attention.

390    Ens. :        Point fort :

391    S#1. :        Je l'ai réussi. Je n'ai pas abandonné. Je fais attention pendant que je le fais.

392    Ens. :        Point à améliorer :

393    S#1. :        Arrêter de vouloir abandonner.

394    Un élève :    J'ai bien compris. Ça m'a donné un moyen de faire pour les prochaines fois.

395    Ens. :        Merci. Remplissez vos rapports chez vous. Vous me les rapporterez à la prochaine  
396                    période.

397                    ( C'est parce que la cloche venait de sonner. )

398

399

400 QPS7 : Autoévaluateur

401 Ce que j'ai appris :

402 ♦ Il y a toujours quelque chose qui peut t'aider à faire attention..

403

404 Points forts :

405 ♦ J'ai réussi. Pas abandonné..

406

407 Points à améliorer :

408 ♦ Avoir le goût d'abandonner.

409

410 Progrès :

411 ♦ C'est rare que je peux rien faire.

412

413 2<sup>ième</sup> entrevue (14 juin)

414

415 C. : Bonjour, je suis très contente que tu répondes à la 2<sup>ième</sup> entrevue, que tu veuilles bien  
416 poursuivre avec moi, alors tu te rappelles à la 1<sup>ère</sup> entrevue, j't'avais demandé de te  
417 décrire comme solutionneur de problème, alors on va commencer un peu de la même  
418 manière, je vais te demander de me décrire tout ce que tu fais et penses quand tu reçois  
419 un problème jusqu'à ce qu'il soit fini. Prends ton temps. Rappelle-toi le problème sur  
420 rapport et proportion, sur la géométrie, l'énigme et décris-moi tout ce que tu fais du  
421 début à la fin ? Je t'écoute.

422 S#1. : Ben, je lis le problème, je lis la question et avec la question je trouve les données  
423 importantes. Ensuite je m'explique le problème dans mes mots. Pour être sûre de l'avoir  
424 bien compris, j'essaie de savoir quelle sorte de problème c'est, qu'est-ce que je pourrais  
425 faire pour le résoudre. Et là, si je ne trouve rien, j'écris les données pour me donner du  
426 temps pour avoir une idée. Si je vois différentes façons de le faire, je choisis une  
427 démarche que je suis capable de mener jusqu'au bout et j'estime la réponse pour me  
428 donner un moyen de savoir si je suis correcte ou pas quand je vais le faire.

429 C. : Est-ce que tu trouves important de faire tout cela?

430 S#1. : Ça dépend si le problème est facile ou non. Mais si le problème est difficile ben, moi, ça  
431 m'aide à ne pas me décourager car c'est rare que tu ne trouves rien du tout. Moi à un  
432 problème de géométrie, je n'y arrivais pas, j'ai demandé de l'aide, mais je n'étais pas



433                    découragée car je savais qu'il me manquait pas grand chose. Et puis je sais maintenant  
434                    que mes démarches ont du sens. Avant je les trouvais souvent pas correctes.

435        C. :            Nous reviendrons sur ce que tu viens de dire. Avant je voudrais te poser 2 petites  
436                    questions si tu veux bien. Quand tu as décrit ce que tu faisais pour te préparer à  
437                    résoudre un problème, tu as dit que tu écrivais les données si tu jugeais cela  
438                    nécessaire, peux-tu en dire plus?

439        S#1. :        Ben, quand j'écris les données pour savoir quoi, maintenant je sais que je les organise.  
440                    Ca m'aide plus.

441        C. :            Mais encore ?

442        S#1. :        Ben, C'est tout.

443        C. :            Bon, très bien. Tu as dit aussi que tu cherchais à savoir quelle sorte de problème. Est-  
444                    ce que c'est utile ?

445        S#1. :        Ben oui, je trouve cela important d'analyser le problème avant de commencer et en plus  
446                    ça donne des idées pour savoir quoi faire.

447        C. :            Bon. Au cours de ces séances, nous avons beaucoup parlé de faire attention pendant  
448                    l'exécution du problème. Tu en as toi-même parlé beaucoup. Si tu avais à résumer ce  
449                    processus de surveillance, comment le décrirais-tu ?

450        S#1. :        Ben, je dirais me questionner souvent pendant que je le fais. Me demander si c'est  
451                    correct ou pas correct et revenir aux données pour voir si j'en ai oubliées. Surtout quand  
452                    ça marche pas.

453        C. :            Et une fois le problème fini que fais-tu ?

454        S#1. :        Si je suis sûre de ma réponse, je ne revise pas, si je ne suis pas sûre, je revise.

455        C. :            Et si pour terminer, je te demandais ce que t'as apporté le fait d'écouter les autres, que  
456                    dirais-tu ?

457        S#1. :        Ecouter les autres, ça te permet de mieux comprendre. Des fois, tu comprends d'une  
458                    autre manière, toi, tu ne voyais pas ça, ça te donne d'autres façons (de faire). Mais  
459                    aussi, des fois, tu aimes mieux garder ta manière parce que tu la comprends mieux.  
460                    Puis, des fois, d'autres pensent comme toi. En général mes démarches sont correctes.  
461                    Ça se peut qu'il y ait des erreurs de calculs mais pas des erreurs de sens.

462        C. :            Qu'est ce que tu dirais que tu retiens de plus important pour toi comme solutionneur de  
463                    problèmes de mathématique. Qu'est-ce que ça t'as apporté ?

464        S#1. :        Maintenant quand j'ai de la misère je ne me décourage pas. Avant, je lâchais, je  
465                    disputais et je ne me trouvais pas bonne. Là je cherche sans m'énerver et c'est rare  
466                    que je ne trouve rien.

467        C. :            Eh Bien merci beaucoup d'avoir participé à cette recherche. Je voudrais que tu sois  
468                    consciente que tu as été précieuse pour nous et je dirais, aussi que tu as apporté  
469                    beaucoup à tes pairs car tu t'es beaucoup investie. Tu auras des nouvelles de cette  
470                    recherche. Merci Beaucoup.

## Sujet # 2

471 QPS2 : J'ai évalué un pair.

472 Ce que j'ai appris :

473 ♦ J'ai rien appris directement car ce qu'il faut pour faire le problème je le savais. Sauf que j'ai mal  
474 compris le dessin.

475

476 Points forts :

477 ♦ Je ne lâche pas quand je comprends mal quelque chose.

478

479 Points faibles :

480 ♦ Quand je vois un problème, je veux le résoudre tout de suite, je suis impulsive. Je vois mes  
481 erreurs mais juste après, quand j'ai fini.

482 ♦ Je regarde pas s'il peut y avoir une attrape, ce qui fait que je tombe dedans et je m'en aperçois  
483 quand tout est fini

484

485 Les moyens que je compte me donner pour m'améliorer :

486 ♦ Plus me concentrer. Plus me questionner.

487

488 QPS3 : J'ai évalué un pair.

489 Ce que j'ai appris :

490 ♦ Si un rectangle et un carré ont le même périmètre, le carré a toujours une plus petite aire.

491

492 Points forts :

493 ♦ Je sais comment trouver l'aire du rectangle et du carré.

494 ♦ Je suis assez bonne, j'ai pas trop de misère pour résoudre des problèmes.

495

496 Points faibles :

497 ♦ Aller trop vite.

498

499 Les moyens que je compte me donner pour m'améliorer :

500 ♦ Prendre plus mon temps.

501

502 Depuis la dernière fois, j'ai fait des progrès :

503 ♦ Oui j'ai appris deux nouvelles choses. Et si je revois des problèmes semblables je vais mieux

504 comprendre.

505 ♦ J'essaie de trouver une démarche pour cette sorte de problème. Ca va.

506

507 SEA 4 :

508 Comme coévaluateur : parle à l'élève qui s'auto-évalue.

509 S#2. : C'est vrai qu'estimer la réponse, ça aide à voir ton erreur. Moi je l'avais vu que c'était un

510 rapport et proportion. Pis je l'ai fait, pis j'étais sûre, pis ça n'avait pas d'allure. Je ne

511 m'en suis pas aperçue parce que j'étais sûre d'avoir été correcte. C'est une bonne idée

512 que tu me donnes.

513 QPS4 : J'ai évalué un pair.

514 Ce que j'ai appris :

515 ♦ Estimer la réponse, ça aide à voir ton erreur .

516

517 Points forts :

518 ♦ Être persévérante.

519 ♦ Trouver souvent des solutions.

520

521 Points faibles :

522 ♦ Trop aller vite.

523 Un progrès :

524 ♦ Estimer la réponse pour m'apercevoir des erreurs.

525

526 ENT 1

527 C. : Alors j'aimerais ça commencer par te demander comment tu te décrirais, toi, comme  
528 solutionneur de problème, comment tu te vois ?

529 S#2. : Euh, ben, moi, quand que j'vois un problème ben...

530 C. : Qu'est-ce que t'essaye de me dire quand tu vois un problème, comment tu te sens ?

531 S#2. : Ben moi quand que j'vois un problème j'veux le résoudre tu suite. J'sais, je suis  
532 impulsive, j'prends pas toujours le temps de me vérifier comme faut, ben t'sais, je suis  
533 assez bonne, j'ai pas trop de problèmes.

534 S#2. : Ben t'sais j'veux dire je vais le faire tout de suite, t'sais j'penserai pas tout dans ma tête  
535 c'est quoi? comment faire ça, qu'est-ce qu'il faut que je fasse, qu'est-ce qu'il faut que je  
536 fasse pas, t'sais je le fais tout de suite comment que je l'pense pis t'sais des fois j'fais  
537 des erreurs pis après ça ben, je le vois mais juste après.

538 C. : Est-ce que ça c'est un point que tu... est-ce que ça, ça te joue des tours des fois ?

539 S#2. : Oh, des fois, des fois tu te trompes, tu vois ton erreur, moi, je suis assez bonne en  
540 mathématique, ce qui fait que je la vois toujours mais après.

541 C. : Est-ce que tu connais des moyens, tu vois des moyens possibles pour améliorer ça ?

542 S#2. : Ben quand je vois le problème, plus prendre le temps d'y penser, t'sais quand je le lis là  
543 pour savoir quoi faire savoir à partir de ce que je sais, savoir comment faire le problème  
544 là, savoir ce que je sais sur ce problème ben c'est ça..

545 C. : C'est très intéressant ce que tu viens de me dire là. Mais maintenant, est-ce que tu le  
546 fais, est-ce que tu es portée à le faire ?

547 S#2. : Oui de temps en temps. Mais ça dépend. Ça dépend quelle sorte de problème. Y a des  
548 affaires plus faciles mais ça tu le fais comme tu veux mais y a des affaires plus dures  
549 pis là y faut que tu y penses plus pis c'est là que c'est plus correct de faire revenir des  
550 affaires. Ça vaut la peine d'y penser plus. De te faire une idée de quoi ça parle, de ce  
551 que tu sais de cette sorte de problèmes.

552 C. : Qu'est-ce que tu veux dire par affaire comme ça ?

553 S#2. : Des affaires dures tu prends le temps d'y penser, la c'est correct de faire revenir des  
554 affaires comme ce que tu sais, si t'en as déjà fait avant.

555 C. : En fait, on réfléchit plus quand le problème est plus difficile. Je voulais revenir aussi sur  
556 te vérifier, est-ce que tu aurais des moyens pour penser à te vérifier aussi ?

557 S#2. : Ben ça dépend quelle sorte de problème. Comme hier par exemple, le problème que j'ai  
558 fait, j'arrivais trop haut comparé aux autres, pis je sais que si j'avais estimé la réponse,  
559 j'aurais pu le voir.

560 C. : Excellent! Est-ce que tu connais d'autres moyens de «faire attention»

561 S#2. : Ben, je relis, je vérifie, j'essaie de trouver.

562 C. : Parler de problèmes est-ce que ça t'apprends quelque chose ?

563 S#2. : Oui ben j'touve que ça aide ben t'sais on apprend des affaires ben j'pense qu'on va être  
564 plus débrouillards parce qu'on parle de beaucoup d'affaires pis avec toutes sortes de  
565 problèmes pas parce qu'ils...

566 C. : Est-ce que ça t'apprend quelque chose d'entendre parler tes confrères, est-ce que ça  
567 t'aide (ouais) de quelle manière dirais-tu que ça peut t'aider ?

568 S#2. : Ben là tu vois comment eux y voient ça eux autres comparé à toi, on voit pas ça tout le  
569 temps pareil, pis tu te dis des fois eux autres y sont meilleurs où ils ont des meilleures  
570 solutions que toi. Ca m'a aidé à plus trouver des moyens pour savoir comment faire  
571 quand j'ai de la misère avec un problème.

572 C. : Si t'avais un point toi à dire, de quoi t'es le plus fière comme solutionneuse de problème  
573 quand tu solutionnes des problèmes en général là qu'est-ce que tu dirais ?

574 S#2. : Ben moi c'est que j'lâche pas. Quand j'comprends pas j'essaie de le terminer jusqu'au  
575 bout, j'essaie vraiment de trouver la solution.

576 C. : Et si tu avais un point à améliorer que dirais-tu ?

577 S#2. : Plus prendre mon temps, plus analyser.

578 C. : Peux-tu me décrire comment tu ferais ?

579 S#2. : Ben lire le problème, partir de ce que je sais, sortir tout ce que je sais sur ce problème,  
580 prendre le temps de faire revenir des affaires et de décider de ce que je vas faire.

581 C. : Merci beaucoup de ta collaboration.

582

583 SEA5 : Le sujet #2 s'auto-évalue.

584

585 Ens. : Les autres, on écoute, on observe, on regarde comment elle a pensé. Là ce serait  
586 mieux si t'avais ton problème j'aimerais ça que tu nous dises au fur et à mesure tout ce  
587 que tu as pensé. OK, vous prenez tous votre problème. J'aimerais savoir, là, en voyant  
588 le problème, qu'est-ce que t'as pensé ?

589 S#2. : Ben, là j'ai pensé en voyant le rectangle qu'il fallait que je trouve le périmètre.

590 Ens. : Attends, tu dis quelque chose d'important, pourquoi parles-tu de périmètre alors que je  
591 ne vois pas ce mot-là dans le problème ?

592 S#2. : Ben parce que la moulure c'est le périmètre.

593 Ens. : Qu'est-ce qui te fait dire que la moulure c'est le périmètre ?

594 S#2. : Ben, la moulure ça fait le tour faque ben c'est le périmètre.

595 Ens. : Qu'est-ce que ça vous apprend ce qu'elle à fait ? Le mot périmètre n'était pas écrit et  
596 elle parle de périmètre.

597 Un élève : Ben des fois les mots importants sont pas tous écrits, il faut les trouver.

598 Ens. : Très intéressant ! Et comment on fait ?

599 S#2. : Ben, on se dit que la moulure comme ça fait le tour ben le tour c'est le périmètre.

600 S#2. : Ben là j'ai fait ça divisé par ça (je n'arrive pas à comprendre exactement)

601 Ens. : Pourquoi t'as fait ça ?


602 S#2. : Ben ça c'est le rectangle pis ça c'est le côté.

603 Ens. : Oui mais pourquoi le divises-tu ?

604 S#2. : Ben ça c'est un rectangle pis ça c'est l'aire pis ça c'est un côté pis je sais que la  
605 formulee d'un rectangle c'est base fois hauteur faque si je veux trouver l'autre côté ben  
606 je divise. Bon pis pour trouver le périmètre ben là je fais (je ne comprends pas quand  
607 elle est tournée vers le tableau et dit des chiffres)

608 Un élève : Pourquoi tu fais  $4,5 \times 2$  ?

609 S#2. : Ben je veux trouver le périmètre, pis après ben là j'ai pris l'aire du demi-cercle pis là j'ai  
610 trouvé le [...]. Ça donne 3. Pis là j'ai trouvé la circonférence  $2oR$   $2 \times o \times 3$  et j'ai  
611 divisé par 2 pour la demi-circonférence.

612 Ens. : Un élève a la main levée,  t'as quelque chose à dire ?

613 Élève : Ben, elle aurait pu faire directement  $oR$ .

614 Ens. : Pourquoi ?

615 Élève : Ben à cause c'est un demi-cercle pis que  $2oR/2$  on peut simplifier les deux et faire  $oR$ .

616 Ens. : Est-ce que le sujet accepte ce conseil ?

617 S#2. : Ouais mais j'aime mieux le faire au long ça me mêle moins.

618 Ens. : Avant de terminer, un point fort.

619 S#2. : j'ai vu mon erreur en la faisant.

620    Ens. :        Et comment as-tu fais ?

621    S#2. :        J'ai fait plus attention. Avant j'ai fait un plan, on dirait que les affaires sont plus claires.  
622                    Tu les vois plus vite comme t'as beaucoup pensé, tu les vois plus vite après. Tu sais  
623                    plus ce que tu veux faire, ça t'aide à voir plus vite.

624    Ens. :        Pour le bénéfice des autres, pourrais-tu expliquer davantage ?

625    S#2. :        Ben à ce problème de géométrie, j'ai fait un plan. Je l'avais dit dans mon plan que je  
626                    devais calculer juste le demi-circonférence. Pis quand je faisais le problème je l'ai oublié  
627                    et j'ai calculé toute la circonférence mais je m'en suis aperçue en le faisant qu'il y avait  
628                    quelque chose de pas correct. J'ai arrêté, j'ai regardé mon plan, j'ai vu mon erreur, je l'ai  
629                    corrigée.

630

631    QPS5 : Autoévalué

632    Ce que j'ai appris :

633    ♦    J'ai fait un plan et ça aide.

634

635    Points forts :

636    ♦    J'ai fait une erreur et je l'ai vu. Je suis bonne pour résoudre des problèmes. Je sais me servir  
637                    de ce que je sais pour faire le problème.

638

639    Points faibles :

640    ♦    Dans ce problème-ci, rien.

641

642    Les progrès :

643    ♦    J'ai fait un plan avant de commencer ça m'a aidé à faire plus attention et j'ai vu plus vite mon  
644                    erreur.

645

646    QPS6 : Le sujet #2 est absent

647

648    QPS7 : Le sujet #2 est absent

649



650 2<sup>ième</sup> entrevue

651 C. : Bonjour. Je te remercie de bien vouloir répondre à mes questions. À l'autre entrevue, je  
652 t'ai demandée de te décrire comme solutionneuse de problème de mathématique. Là, je  
653 cais commencer par te demander de me dire tout ce que tu fais pour te préparer à  
654 résoudre un problème qui t'embête un peu. Prends ton temps. Rappelle-toi les  
655 problèmes que tu as résolu et dis-le moi.

656 S#2. : Ben je lis le problème, je prends les données importantes je les sors. C'est avec la  
657 question que je peux le faire. Et maintenant je prends plus de temps d'analyser le  
658 problème avant de commencer s'il est dur. Tu sais, plus faire revenir des affaires. Être  
659 plus sûre de ma démarche avant de commencer. Là penser comme il faut et même  
660 penser à d'autres manières de le faire. Voir quel genre de réponse ça peut donner. Faire  
661 un plan logique de ce que tu veux faire, ça te rend plus sûre et tu vois plus vite tes  
662 erreurs. Ben c'est ça et je me trouve moins impulsive et j'aime ça.

663 C. : Est-ce que tu trouves que ça vaut la peine d'y penser avant ?

664 S#2. : Oui ça vaut la peine d'analyser le problème. Ça te donne plus une idée dans quoi tu  
665 t'embarques. On dirait que c'est moins épeurant après.

666 C. : Tu dis souvent que tu veux le comprendre (le problème). Comment t'y prends-tu ?

667 S#2. : Je le lis, pour m'aider à comprendre, je regarde ce que je cherche, ça c'est la question,  
668 pis je sors les données, je les écris lorsqu'il est dur, je me pose des questions comme si  
669 j'en ai déjà fait un de pareil, je regarde s'il y a des attrapes, je pense à des manières de  
670 le faire.

671 C. : C'est très intéressant. Maintenant tu m'expliques ce que tu veux dire par « attrapes » ?

672 S#2. : Ben des fois, c'est des mots ordinaires qui me disent pas qu'est-ce que je devrais faire,  
673 mais que toi tu dois deviner. Comme par exemple le problème de géométrie « moulure »  
674 ça veut dire « périmètre », c'est le tour, il faut que tu le dises, C'est un genre d'attrape.

675 C. : Est-ce que tu sais comment cela s'appelle ce que tu viens de me dire ?

676 S#2. : Ben je sais pas.

677 C. : Pour toi, y a-t-il d'autres genres d'attrapes ?

678 S#2. : Des fois les attrapes ben t'es sûre que t'as la bonne façon de résoudre le problème, pis  
679 tu le fais, pis ça te donne une réponse pas d'allure.

680 C. : Est-ce que tu pourrais donner un exemple clair ?

681 S#2. : Ben t'sais le problème sur rapport et proportion, moi je l'avais vu que c'était un rapport  
682 et proportion, pis je l'ai fait, pis j'étais sûre, pis ça n'avait pas d'allure le réponse. Pis en  
683 plus, cette fois là, je ne m'en suis pas aperçu parce que j'étais sûre d'avoir été correcte.

684 C. : Tu accepterais de décrire ce qui t'es arrivé ?

685 S#2. : Ben 40 jours pour trois ouvriers c'est une donnée importante le temps que ça va prendre  
686 à 10 ouvriers pour construire la même maison. J'étais sûre que ça se réglait avec un

687 rapport et proportion. Je l'ai fait pis ça donnait cent quelques jours. Pis j'étais sûre . Ben  
688 c'est un attrape.

689 C. : Comment t'as fait pour être sûr que c'était un problème qui portait sur rapport et  
690 proportion ?

691 S#2. : Ben sont toutes (tous) pareils.

692 C. : Mais encore.

693 S#2. : Ben, j'sais pas.

694 C. : Que dirais-tu que t'ont apporté les autres élèves dans cette expérience ?

695 S#2. : Ben à cause des autres, je fais plus attention quand j'ai un problème à faire. Tu sais  
696 plus analyser avant, plus y penser, faire revenir ce que tu sais. Essayer de voir s'il y a  
697 plusieurs affaires qu'on peut faire. Même faire un plan. Les autres y t'apprennent des  
698 affaires. Je suis moins impulsive et j'aime ça.

699 C. : Tu parles beaucoup de « faire attention » as-tu trouvé des moyens d'exercer cette  
700 attention ?

701 S#2. : Ben faire un plan ça t'aide à mieux faire plus attention à qu'est-ce que je fais et je vois  
702 plus vite mes erreurs, pas juste après.

703 C. : Accepterais-tu de t'expliquer davantage ?

704 S#2. : Ben , je vais regarder mon plan, ce que j'avais dit que je ferais et des fois, je vois mon  
705 erreur. Ça été ça dans le problème de géométrie.

706 C. : Et si ce n'est pas suffisant ?

707 S#2. : Ben si c'est pas ça, je vais relire le problème, vérifier si j'ai tout marqué les bonnes  
708 données ou si j'ai oublié quelque chose que j'ai pas vu, pis là je réfléchis plus.

709 C. : Et si tu ne trouves pas ?

710 S#2. : Si je ne suis pas capable, je le laisse ( le problème ) pour y revenir plus tard par ce que  
711 des fois ça fait du bien de ne plus y penser. On a le temps de l'oublier pis de revenir en  
712 voyant d'autres affaires.

713 C. : Et si tu n'y arrives pas encore ?

714 S#2. : Ben là, je vais aller voir quelqu'un d'autre pour qu'il m'aide.

715 C. : Eh! Bien, bravo, c'est vrai que tu es persévérante. Tu l'as dit et tu le prouves, tu fais  
716 vraiment beaucoup d'efforts personnels avant d'arriver à l'aide. Si je te demandais ce  
717 que tu crois avoir amélioré ?

718 S#2. : Je pense plus avant de commencer un problème. Je prends mon temps. L'autre fois  
719 dans le problème de géométrie, j'ai même fait un plan avant de commencer et ça m'a  
720 aidé beaucoup. Je suis contente de ça.

721 C. : Autre chose dont tu es fière ?

722 S#2. : J 'aime ça faire plus attention quand je fais un problème. Avant quand j'étais heureuse à  
723 la fin d'un problème, je ne me revisais pas, mais quand je n'étais pas heureuse, je  
724 recommençais 2 et 3 fois. Là, j'ai encore ça. Mais je fais plus attention qu'avant. Je  
725 vois mes erreurs plus vite et je suis pas obligé de tout recommencer souvent.

726 C. : Une force ?

727 S#2. : Quand je sais quelque chose je peux l'utiliser. Ça c'est pas pire. Surtout quand j'y pense  
728 avant, je pense à plus d'affaires que je peux utiliser.

729 C. : Merci beaucoup encore une fois de ta collaboration. Ce fut pour moi un plaisir de te  
730 connaître et de travailler avec toi. Tu es une personne fort intéressante. Merci encore.

## Sujet # 3

731 SEA2

732 Qu'as-tu fait pour te préparer à résoudre le problème ?

733 « J'ai analysé la tâche. »

734 Que veux-tu dire par analyser la tâche » ?

735 « C'est lire le problème, savoir quoi faire et trouver une démarche. »

736

737 QPS2 : Je me suis évalué(e).

738 Ce que j'ai appris :

739 ♦ De se vérifier au fur et à mesure.

740

741 Points forts :

742 ♦ Savoir quoi faire avec un problème. Je me sens assez habile avec les problèmes, je suis

743 capable de les résoudre assez facilement.

744

745 Les points que j'aimerais améliorer :

746 ♦ Toujours comprendre plus vite un problème.

747

748 Les moyens que je compte me donner pour m'améliorer :

749 ♦ Me pratiquer.

750

751 QPS3 : J'ai évalué un pair.

752

753 Ce que j'ai appris :

754 ♦ A périmètre égal, l'aire du rectangle sera toujours plus petite que celle d'un carré.

755 Points forts :

756 ♦ Toujours avoir la manière de procéder.

757 ♦ Je comprends vite, très vite ce qu'il faut faire.

758

759 Points à améliorer :

760 ♦ Être encore plus vite pour comprendre et faire le problème.

761

762 Moyens :

763 ♦ Me pratiquer souvent.

764

765 SEA 4 :

766 Ens. : Bon, est-ce qu'il y en a d'autres qui l'on fait d'une manière différente. Est-ce que vous  
767 avez tout fait de cette manière ? Oui ?

768 S#3. : Moi je l'ai fait par rapport et proportion comme Catherine pis j'ai inversé le problème  
769 parce que ça marchait pas.

770 Ens. : Ben, viens donc nous faire ça si tu veux bien ? Tu veux bien ?

771 S#3. : J'ai fait 40 jours à 3 menuisiers, à 10 ouvriers. J'ai fait  $40 \times 10 / 3$  pis j'ai vu que ça  
772 marchait pas.

773 Ens. : Pis toi, comment t'as fait pour te rendre compte que ça pas d'allure ?

774 S#3. : Ben là j'ai vu que s'il y avait plus de monde, il serait supposé le faire en moins de temps,  
775 ce qui fait que j'ai fait le contraire, j'ai fait  $40 / 10 \times 3$ , j'ai inversé le problème vu que  
776 c'était le contraire.

777 Ens. : Merci. Est-ce que vous trouvez ça compliqué ? Vous allez apprendre ça l'an prochain,  
778 ça s'appelle inversement proportionnel. Est-ce qu'il y a eu d'autres manières de le  
779 penser ? Est-ce qu'il y en a qui sont restés à 133 ?

780

781 QPS4 : J'ai évalué un pair.

782 Ce que j'ai appris :

783 ♦ Me vérifier c'est important.

784

785 Points forts :

786 ♦ Quand je vois un problème, je sais tout de suite quoi faire, je sais la démarche qu'il faut faire.

787 Progrès :

788 ♦ J'ai appris une ou deux choses.

789

790 ENT 1

791 C. : Bonjour, merci d'avoir accepté de répondre à quelques questions, j'aimerais ça que tu te  
 792 décrives comme solutionneur de problèmes, que tu me dises, un petit peu, comment tu  
 793 te vois comme solutionneur de problèmes ?

794 S#3. : Ben, j'suis quand même habile. La plupart des problèmes, je suis capable de les  
 795 résoudre quand même facilement.

796 C. : Oui, est-ce que ça t'arrive que certains problèmes te causent... enfin t'embêtent un p'tit  
 797 peu ?

798 S#3. : Oui.

799 C. : Qu'est-ce que tu fais dans ce temps-là ?

800 S#3. : Ben, je relis le problème pour essayer de trouver les bonnes..

801 C. : Quand tu dis, quand j'm'aperçois que ça marche pas, qu'est-ce qui se passe dans ta  
 802 tête pour t'apercevoir que ça marche pas ?

803 S#3. : Ah! C'est dans la démarche, c'est... J'peux pas ben ben expliquer mais là, c'est dur à  
 804 expliquer, c'est difficile à expliquer.

805 C. : Qu'est-ce que tu fais toi avant de solutionner un problème, mettons quand tu le reçois,  
 806 qu'est-ce que tu fais ?

807 S#3. : Je le lis..., je sors les données importantes, je trouve une démarche, je la fais.

808 C. : Pis comment tu fais ça essayer de trouver les données ?

809 S#3. : Ben, je sais pas, ben les nombres, les mesures, un détail important, des mots par  
 810 exemple que tu saches qu'on demandait l'aire, alors que ce n'est pas écrit..

811 C. : Ok, est-ce que tu les écris ou est-ce que tu les laisses dans ta tête ?

812 S#3. : J'les écris, je les écris d'habitude toutes les données à mesure.

813 C. : Pis dans ta façon de les résoudre, quelles sont les façons, les stratégies que tu utilises  
 814 le plus souvent là ?

815 S#3. : Ben, je lis le problème, je sors les données importantes, je décide quoi faire, je le fais.  
 816 Quelque fois c'est rapport et proportion, quelque fois des équations. Ça dépend.

817 C. : Qu'est-ce que tu fais après ?

818 S#3. : Ben, faire le problème, suivre les étapes, me réviser si nécessaire.

819 C. : Que veux-tu dire par si nécessaire ?

820 S#3. : Si ça marche , je ne me vérifie pas, s'il est dur je me révise..

821 C. : Si tu te reconnaissais une force comme solutionneur de problème de mathématique,  
822 que me dirais-tu ?

823 S#3. : Comprendre vite, comprendre très vite.

824 C. : Et si tu avais un point à améliorer que dirais-tu ?

825 S#3. : J'écris trop vite parce que je pense vite, parce que je suis sûr de l'avoir et là en  
826 transcrivant les données je fais des erreurs naïveuses de transcription. Je devrais au  
827 moins vérifier les données.

828 C. : Que comptes-tu faire pour t'améliorer ?

829 S#3. : Je vais faire plus attention quand j'écris.

830 C. : Est-ce que t'as l'impression d'être en progrès ?

831 S#3. : Oui.

832 C. : Ok, et est-ce... qu'est-ce que tu penses que tu vas poursuivre une fois que cette  
833 expérimentation là va être terminée, est-ce qu'il y a quelque chose que tu vas  
834 poursuivre ?

835 S#3. : Poursuivre dans quel genre ?

836 C. : Poursuivre dans ta façon de résoudre un problème ?

837 S#3. : Ok, peut-être la façon dont j'comprends les problèmes, plus prendre de temps pour les  
838 vérifier, surtout quand ils m'apparaissent très faciles.

839 C. : Je te remercie beaucoup de ta collaboration. Peut-être accèteras-tu de revenir à une  
840 autre entrevue ?

841 S#3. : Avec plaisir.

842

843 SEA 5 : Pendant la séance à la coévaluation

844 Ens. : Y a-t-il des élèves qui désireraient s'exprimer par rapport à la démarche de Philippe?

845 S#3. : Moi aussi, j'ai lu la question et sorti les données importantes. Je ne savais pas comment  
846 le faire. J'ai essayé de voir avec l'algèbre, c'est ce que j'aime le plus. Ça ne marchait  
847 pas. J'ai essayé de voir autre chose et je l'ai finalement fait par essais / erreurs. Ça



848 marché. Je pense qu'il y avait d'autres manières que je n'avais pas vu. Je crois que  
849 c'est important de penser à tout ce que l'on sait par ce qu'on peut avoir une autre idée..

850 Ens. : Qu'est-ce que ça t'apprend ?

851 S#3 : Il peut y avoir plus d'une manière de solutionner un problème, et ca pourrait être  
852 important de les trouver.

853 Ens. : Pourquoi ?

854 S#3 : Ben si tu te rends au bout avec ta manière et que tu n'es pas tout à fait sûr, tu peux  
855 l'essayer avec l'autre manière et voir si tu arrives au même résultat.

856 Ens. : C'est intéressant. Trouvez-vous qu'il peut y avoir d'autres utilités à connaître plusieurs  
857 solutions ?

858 S#3 : Ben, si tu bloques et que tu n'es pas capable de le terminer, tu peux essayer de le faire  
859 avec l'autre moyen pour voir si ca va aller mieux.

860 Ens. : Qu'est-ce que tu as pensé quand tu as entendu Philippe résoudre un problème d'une  
861 autre manière que toi ?

862 S#3 : J'ai été surpris, j'ai écouté son raisonnement et ça marchait.

863 Ens. : Qu'as-tu pensé alors ?

864 S#3 : Je n'y avais pas pensé du tout et je me disais ... Pourquoi je n'y ai pas pensé ?

865 Ens. : Et pourquoi penses-tu que tu n'y ais pas pensé ?

866 S#3 : Je ne l'ai pas vu. Pour moi ce n'était pas un problème de statistique.

867 Ens. : Maintenant serais-tu en mesure d'y penser ?

868 S#3 : Dans un problème semblable, probablement.

869 Ens. : Et dans d'autres problèmes ?

870 S#3 : Je ne sais pas.

871 Ens. : Tu n'as pas l'air sûr de toi. Comment expliquerais-tu que tu pourrais avoir de la difficulté  
872 à le reconnaître ?

873 S#3 : Ben, je sais pas, c'est difficile à dire, peut-être , je ne sais pas assez à quoi sert l'outil  
874 utilisé par Philippe.

875 Ens. : Bon, nous avons beaucoup parlé avec Philippe et avec d'autres de l'importance de  
876 « faire très attention » durant l'exécution d'un problème. Philippe dit qu'il fait plus  
877 attention quand il a de la difficulté. Y a-t-il quelqu'un qui voudrait parler de cet aspect ?

878 S#3 : C'est vrai, que quand on n'est pas sûr, on fait plus attention pendant qu'on le fait.

879 Ens. : Que veux-tu dire ?

880 S#3. : Quand le problème est difficile, c'est important de faire très attention quand tu le fais.

881 Ens. : Bien, mais ce que je voudrais savoir, c'est si tu serais en mesure de nous décrire toi  
882 comment tu fais pour exercer une surveillance ?

883 S#3. : Ben, moi, je me fie à mon intuition pour savoir que ça marche ou pas, je fais très  
884 attention; il y a toujours un lien logique entre les données et ce que tu fais et ça t'aide à  
885 savoir si ça va ou pas.

886 Ens. : C'est vraiment très intéressant. Ce n'est pas la première fois que nous t'entendons  
887 parler des données, de leur importance et de retourner les voir. Pourrais-tu, pour le  
888 bénéfice de tous, nous dire ce qui se passe ? Comme par exemple dans le problème que  
889 tu viens de faire.

890 S#3. : D'abord, j'ai écrit les données en lien avec les mots importants sur le côté parce que ça  
891 me permet d'y revenir si j'en ai besoin. Quand je bloque, je souligne. Si je peux  
892 continuer quand même, je le fais et j'y reviens après. Sinon, je retourne voir ce que j'ai  
893 écrit sur le côté pour voir si j'ai oublié quelque chose. Si je ne trouve pas, je relis le  
894 problème pour voir si dans les données, j'aurais oublié quelque chose d'important qui  
895 me mette sur une piste.

896 Ens. : Eh bien merci, c'est explicite. En résumé tu veux nous répéter pourquoi tu dis qu'il est  
897 important de questionner souvent le problème ?

898 S#3. : Ben, ça peut servir pour te vérifier ou pour te corriger.

899 Ens. : Eh toi Philippe, est-ce que ce témoignage t'apporte quelque chose et quoi ? Que  
900 retiens-tu de tout ça ?

901

902 QPS5 : J'ai évalué un pair.

903 Ce que j'ai appris :

904 ♦ Il y a d'autres façons que essai/erreur de le faire : outil en statistique.

905 ♦ J'ai appris que je ne pensais pas à tout. Que plusieurs chemins mènent à Rome.

906

907 Points forts :

908 ♦ Capable de me débrouiller.

909

910 Points à améliorer :

911 ♦ Plus utiliser les outils que je connais.

912

913 Les moyens :

914 ♦ Y penser. Imaginer le problème dans ma tête. Essayer de le visualiser.

915

916 SEA6

917 Ens. : Bon, David a eu de la difficulté à nous exprimer comment il se préparait avant de  
918 résoudre un problème, y a-t-il un élève qui voudrait lui donner un conseil ?

919 S#3. : Sortir les données, les écrire à côté avec les mots importants.

920 Ens. : Ces données et mots que tu sors est-ce que tu les écris dans n'importe quel ordre ?

921 S#3. : D'abord, au fur et à mesure et après seulement les replacer, les mots en lien avec les  
922 nombres.

923 Ens. : Et pourrais-tu nous dire comment tu choisis ces données ?

924 S#3. : Il faut analyser la question d'abord, voir ce qu'elle demande.

925 Ens. : Une fois les données sorties, es-tu prêt à commencer ?

926 S#3. : Non.

927 Ens. : Que fais-tu alors ?

928 S#3. : Imaginer une démarche en lien avec les données.

929 Ens. : Et la tu es prêt ?.

930 S#3. : Il faut regarder à nouveau le problème, le regarder d'un autre point de vue, il y a  
931 sûrement une autre manière de le résoudre.

932 Ens. : Et après ?

933 S#3. : Il faut prévoir les étapes de la démarche.

934 Ens. : Et maintenant ?

935 S#3. : Je peux attaquer le problème.

936 Ens. : Merci ! David, qu'est-ce que tu retiens de ce conseil ?

937

938 QPS6 : J'ai coévalué un pair.

939 Ce que j'ai appris :

940 ♦ Tout le monde ne pense pas comme nous et c'est bon quand même.

941

942 Points forts :

943 ♦ Je sais comment attaquer un problème.

944

945 Points à améliorer :

946 ♦ Plus questionner un problème d'un autre point de vue

947

948 Progrès :

949 ♦ Je sais que je fais attention quand le problème est difficile.

950

951 QPS7 : Autoévaluateur

952 Ce que j'ai appris :

953 ♦ Des choses plus précises sur les énigmes comme par exemple qu'il y a toujours un indice  
954 100% sûr.

955

956 Points forts :

957 ♦ J'ai réussi à résoudre l'énigme.

958

959 Progrès :

960 ♦ Je vais être capable de résoudre des énigmes plus difficiles.

961

962 2<sup>ième</sup> entrevue

963

964 C. : Bonjour, je te remercie d'avoir accepté de répondre à nouveau à mes questions. Tu te  
965 rappelles à la dernière entrevue je t'avais demandé de te décrire comme solutionneur de  
966 problème de mathématique. Je vais te demander cette fois de commencer en me  
967 décrivant tout ce que tu fais pour te préparer à résoudre un problème de mathématique  
968 qui demande réflexion ? Penses-y, consulte ton dossier si tu veux.

969 S#3. : Lire le problème, sortir les données importantes, faire très attention aux mots qui  
970 donnent des pistes, les écrire ensemble, visualiser le problème, penser à une  
971 démarche, en prévoir les étapes, vérifier que tout semble logique, essayer de voir s'il n'y  
972 a pas une autre démarche.

973 C. : Bravo ! C'est très organisé. Est-ce que tu fais ça toujours ?

974 S#3. : Ben ça dépend quand il est dur, oui.

975 C. : Qu'est-ce que ça te rapporte de te préparer ainsi ?

976 S#3. : Ben ça aide à trouver une démarche pour le résoudre.

977 C. : Et s'il continue d'être difficile, abandonnes-tu ? Que fais-tu ?

978 S#3. : Regarder à nouveau le problème, voir de quoi ça parle, si tu ne sais pas tout de suite  
979 quelle démarche faire (quel outil utiliser), regarder s'il y a quelque chose de caché qui te  
980 mettrait sur la piste, s'il y a une figure, la regarder d'un autre point de vue pour voir si tu  
981 peux le comprendre autrement.

982 S#3. : Quand un problème m'embête, essayer de penser à plusieurs moyens différents dans  
983 différents domaines comme l'algèbre, les statistiques, la géométrie et peut-être en  
984 choisir un que je suis plus à l'aise ou qui est plus rapide et utiliser l'autre pour m'assurer  
985 que j'obtiens le même résultat.

986 C. : Tu parles souvent de trouver plus d'une manière de résoudre, est-ce vraiment  
987 nécessaire ?

988 S#3. : Ben, ça t'aide à ne pas rester mal pris et c'est intéressant.

989 C. : Bon tu viens de terminer une expérience qui a duré 7 semaines. À chaque semaine tu  
990 as écouté des confrères et consoeurs parler de leurs façons de résoudre des problèmes  
991 de mathématique, est-ce que cela t'a apporté quelque chose ?

992 S#3. : Oui.

993 C. : Pourrais-tu me dire ce que tu a appris de nouveau ?

994 S#3. : Prévoir une autre façon de le faire ( le problème). Avant j'avais tendance à penser qu'il  
995 n'y avait qu'une vraie façon de le faire. Quand les autres m'expliquaient comment ils  
996 avaient fait et que ce n'était pas pareil (comme moi) je trouvais ça souvent compliqué et  
997 je me disais qu'ils faisaient comme ça parce que'ils n'avaient pas trouvé comment le  
998 faire.

999 C. : Est-ce que tu serais en mesure de me dire ce qui t'a amené à cette façon de voir ? Y a-  
1000 t-il eu une expérience particulière qui t'a mené à ça ?

1001 S#3. : Ben, toi, un problème, tu le vois d'une façon et l'autre il l'a pas vu de la même façon et il  
1002 est arrivé à le résoudre quand même et des fois mieux que ta façon. C'est comme  
1003 quand j'ai écouté Philippe. D'habitude il a plus de difficulté que moi. Ben le problème  
1004 des vélos, il a utilisé ce qu'on avait appris en probabilité et statistique avec Carolyn. Pis  
1005 moi je n'y avais pas pensé du tout. Je ne l'avais pas vu. C'est ça qui est intéressant.

1006 C. : Et c'est ainsi que tu penses qu'il vaut la peine de penser à plus qu'un outil pour résoudre  
1007 le problème ?

1008 S#3. : Oui.

1009 C. : Est-ce que les autres t'ont amené à apprendre autre chose ?

1010 S#3. : Ben, par exemple, un problème difficile, c'est vrai qu'il faut faire très attention pendant  
1011 qu'on le fait. Je le faisais déjà et d'écouter les autres ça m'a permis de le voir.

1012 C. : Est-ce que c'est quelque chose que tu mets souvent en pratique ?

1013 S#3. : Quand le problème est dur, c'est important de faire très attention quand tu le fais.

1014 C. : Et comment peux-tu arriver à développer cette attention. Nous avons beaucoup parlé en  
1015 classe avec les pairs de façons d'exercer cette attention, mais toi, tu as souvent de la  
1016 facilité à résoudre les problèmes, la majorité du temps c'est ainsi. Comment arriveras-tu  
1017 à développer ces moyens dont nous avons beaucoup parlé ?

1018 S#3. : Me pratiquer sur des problèmes difficiles.

1019 C. : Pour terminer, qu'est-ce que tu fais lorsque tu as terminé le problème ?

1020 S#3. : Si le problème est facile, j'ai fini. Quand le problème est dur, quand j'ai fini je révise 2 et  
1021 même 3 fois, c'est ce que j'ai fait avec les problèmes que nous avons eus en dernier  
1022 (durant les dernières séances).

1023 C. : Que veux-tu dire par réviser ?

1024 S#3. : Je confronte la réponse avec les données, je regarde si les étapes ont été suivies et si  
1025 je trouve ça logique.

1026 C. : Eh ! Bien Bravo ! Tu es un habile solutionneur de problème de mathématique et je te  
1027 remercie d'avoir collaboré. Tes entretiens ont été précieux pour l'expérience et tes  
1028 conseils durant les séances ont été précieux pour tes pairs. Merci encore !

## Appendice D

### Test de sélection des sujets.

## Questionnaire

Pour chacun des énoncés, indiquez si vous manifestez ce comportement lorsque vous devez résoudre un problème mathématique :

1= presque jamais, 2=peu souvent, 3=souvent, 4=très souvent, 5=presque toujours

Par exemple : J'essaie de m'améliorer

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Si vous essayez presque toujours de vous améliorer, vous cochez le chiffre « 5 »

Lorsque je dois résoudre un problème mathématique

GÉNÉRALEMENT :

	Presque jamais	Peu souvent	souvent	Très souvent	Presque toujours
1. Je sais si le travail proposé me plaît	1	2	3	4	5
2. Je suis attentif à mon niveau de concentration	1	2	3	4	5
3. Je suis attentif à mes réactions face à la tâche	1	2	3	4	5
4. Je me crée mes propres exemples pour mieux comprendre	1	2	3	4	5
5. Je suis attentif aux gestes que je pose	1	2	3	4	5
6. Je choisis comment faire en fonction du temps disponible	1	2	3	4	5
7. Je cherche de nouvelles façons de faire	1	2	3	4	5
8. Je modifie mes façons de faire selon le problème à résoudre	1	2	3	4	5
9. Je cherche à identifier mes erreurs	1	2	3	4	5
10. Je pense à me corriger	1	2	3	4	5
11. Lorsque je me trompe, je tente d'employer de nouvelles méthodes	1	2	3	4	5
12. J'évalue mes méthodes	1	2	3	4	5
13. Lorsque je me suis trompé, j'essaie de comprendre pourquoi	1	2	3	4	5



AVANT DE COMMENCER :

	Presque jamais	Peu souvent	souvent	Très souvent	Presque toujours
14. J'essaie d'organiser les informations que je possède	1	2	3	4	5
15. Je me rends compte des difficultés	1	2	3	4	5
16. Je prends le temps de voir s'il y a des pièges	1	2	3	4	5
17. Je divise le travail en étapes	1	2	3	4	5
18. Je pense à différentes façons de faire	1	2	3	4	5
19. J'essaie de choisir la meilleur façon de faire	1	2	3	4	5

PENDANT QUE JE TRAVAILLE :

	Presque jamais	Peu souvent	souvent	Très souvent	Presque toujours
20. Je suis attentif aux méthodes que j'utilise	1	2	3	4	5
21. Je me demande régulièrement si je comprends bien	1	2	3	4	5
22. Je m'organise pour avoir assez de temps	1	2	3	4	5
23. Je divise la tâche principale en plus petites tâches	1	2	3	4	5
24. Je me répète le problème dans mes mots	1	2	3	4	5
25. J'abandonne lorsque je ne comprends pas	1	2	3	4	5
26. Si ça ne marche pas, je cherche une autre façon de faire	1	2	3	4	5
27. Je m'interroge sur l'utilité de certaines façons de faire	1	2	3	4	5
28. Durant la tâche, je suis conscient de mes choix	1	2	3	4	5
29. J'identifie ce que je dois corriger	1	2	3	4	5
30. J'abandonne lorsque cela devient trop compliqué	1	2	3	4	5
31. J'évalue l'efficacité de mes correctifs	1	2	3	4	5

LORSQUE J'AI TERMINÉ :

	Presque jamais	Peu souvent	souvent	Très souvent	Presque toujours
32. Je remarque comment j'ai fait	1	2	3	4	5
33. J'évalue les changements que j'ai faits à mes façons de faire	1	2	3	4	5
34. Je suis conscient de ce que j'ai appris	1	2	3	4	5
35. Je prends conscience de mes difficultés	1	2	3	4	5
36. J'évalue la qualité de mon travail	1	2	3	4	5

© Mongeau, P., Lafontaine, L., Pallascio, R., Allaire, R